Annales Mycologici

Editi in notitiam Scientiae Mycologicae Universalis

Vol. III. | No. 1. | Februar 1905.

Cultural Experiments with an Oidium on Euonymus japonicus Linn. f.

By Ernest S. Salmon, F. L. S.

(With Plate I.)

In the winter of 1903 a fungus occurring at Bexhill, Sussex, England, on the leaves of the evergreen shrub *Euonymus japonicus* Linn. f. was brought to my notice. The leaves affected bore white, more or less extended, superficial patches of mycelium. These patches were quite barren. The mycelium was almost crustaceous in consistency, and it appeared probable that the fungus was capable of existing in this condition on the leaves through the winter months. Examination showed that very numerous haustoria proceeded from the mycelial hyphae into the epidermal cells of the leaf, and notwithstanding the unusually dense subcrustaceous habit of the mycelium, it was clear that the fungus belonged to the *Oidium*, or conidial stage, of some species of the *Erysiphaceae*.

During the present year (1904) I have had opportunities of studying in detail the development of the fungus, and of carrying out a series of infection-experiments with its conidia.

On April 18th I obtained several affected leaves from some potted plants of *E. japonicus* at Seaford, on the South Coast of England, on which the disease had been noticed first about 2 years ago. The leaves of these plants, which stood in the open air, bore at this time large and remarkably compact patches of mycelium. The hyphae at the periphery of the patches had evidently ceased growth some time back; i. e., the patches were not now extending their area by the growth of radiating hyphae

at the margin, as takes place in the summer months, but appeared dormant and as if in hibernation. The leaves were placed in a Petri dish in a damp atmosphere, and kept in a greenhouse at a temperature of 65—70° F. After two days one small patch of mycelium on a young bright-green leaf had developed numerous young conidiophores, and after 5 days, bore a small powdery mass of conidia. By May 2 there were clear signs of renewed growth taking place in two of the mycelial patches on an older leaf, which now bore scattered conidiophores appearing here and there towards the centre of the patch. On May 14 nearly all the mycelial patches on the leaves had produced, either scattered over their surface, or more often towards the centre only, a large number of conidiophores and conidia. The patches, however, had not recommenced growing at the periphery, and so were not increasing in size.

The winter condition of the *Oidium* was clearly visible, also, in some leaves sent to me on April 25 from Woodnesborough, near Dover, Kent. These leaves bore numerous definite isolated rounded or irregularly shaped patches of mycelium of almost crustaceous consistency. It appeared as though this persistent mycelium had, during the winter months, cracked or even partially disintegrated in certain places, with the result that here and there the component hyphae were indistinguishable. Sometimes, however, from the periphery of the patch of mycelium, fine delicate branched radiating hyphae could be observed, beginning to carry on the renewed growth of the fungus.

On Dec. 6th 1904 I received some affected leaves from Ringmer, near Lewes, Sussex. The numerous mycelial patches on the leaves were completely barren, and none of the patches showed any signs of active growth, probably in consequence of the spell of severe frosty weather which had just occurred. Some of these leaves were placed in a Petri dish, on damp blotting-paper, in a greenhouse at a temperature of about 65° F. On Dec. 10th one of the patches on a leaf had produced a few conidiophores scattered over its surface, and another small patch showed signs of renewed growth by the production of fine radiating hyphae at the edge of the patch.

Again, a number of leaves were sent to me in mid-winter (Dec. 20th) from Brighton. These leaves bore on both surfaces numerous isolated or sometimes confluent patches of mycelium, which were completely barren. It was noticeable, in the case of some of the leaves which bore patches of mycelium on the lower surface, that groups of cells on the upper surface, and exactly opposite the patches of mycelium, had changed their colour, appearing as pale yellowish blotches on the dark-green upper surface of the leaves. Some of the leaves bearing mycelial patches were placed in a damp atmosphere in a greenhouse at a temperature of 65° F. By Jan. 1st most of the patches on these leaves bore, thinly scattered over their surface, numerous conidiophores with chains of conidia.

It would appear, therefore, that the present *Oidium* is able, by means of these compact, "hibernating", patches of mycelium, to exist continuously on the evergreen leaves of *E. japonicus*, the mycelial hyphae remaining dormant through the unfavourable winter months, and, (possibly through the stimulus of increased nutriment supplied by the haustoria at the supervention of favourable conditions) again producing conidia to infect the younger leaves in the spring. A vegetative hibernation, effected by certain of the mycelial hyphae, has lately been recorded by Appel (4) in the case of the conidial stage *(Oidium Tuckeri)* of the Vine Mildew.

In June I received examples, gathered in the open at Woodnesborough, in which the fungus had formed on the leaves large roundish or irregularly shaped patches of mycelium bearing a great number of densely crowded conidiophores with powdery masses of the accumulated ripe conidia; while the youngest leaves bore extended thin filmy patches of mycelium composed of young hyphae just beginning to produce conidiophores. The leaves of some of the twigs were so virulently attacked, that the masses of accumulated conidia formed a thick clinging scale-like covering, or incrustation, over the greater part of the leaf.

During the year I have seen examples of the *Oidium* from Bexhill, Newhaven, Folkestone, Brighton, Hastings, Woodnesborough, near Dover, and at Iford, nr. Lewes (about 14 miles inland) — all on the South Coast of England; from Felixstowe, Sandwich, Ramsgate, and Margate, on the East Coast; and from Weston-super-Mare on the West Coast. In most of these localities the disease (which so far as I can ascertain, has only quite recently made its appearance in England) has already assumed the characters of an epidemic of such severity as to hinder the growth of the plants, and even, in those cases where the premature falling of a great number of the leaves is caused, to threaten the life of the plant.

The present fungus has, apparently, only lately occurred in Europe; the few records in literature which I have been able to find date from only a few years back.

The first published record, it seems, is one by Arcangeli (1) (2), who states that he received in 1900, from Livorno, Italy, an *Oidium* on *Euonymus japonicus*. This author mentions further that Dr. Baroni, of Florence, collected the same fungus at the end of 1899, on plants cultivated along the Poggio Imperiale at Florence. The intensity of the disease observed at Livorno and Florence in 1900 is considered by Arcangeli as perhaps to be explained by the prevalence of unusually damp weather during the spring and succeeding months of that year. It may be mentioned here that Arcangeli determined the fungus as a form *("forma Evonymi japonici")* of *Oidium leucoconium* Desmaz., the conidial stage of *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév.

Apparently the only other record is one by H. and P. Sydow (3) in 1903. Here the fungus is reported from Austria, with the following note.

— "*Oidium erysiphoides* Fr. Auf *Evonymus japonicus* L. in Gärten der Stadt Görz in großer Menge. Bereits Ende Mai war kaum ein Blatt zu finden, das den Pilz nicht beherbergte. Die Bäume sahen aus, als wenn sie mit Mehl bestreut wären."

I have lately seen a specimen, contained in Prof. P. Magnus' herbarium, from Italy, labelled "Orto Botanico di Napoli. Maggio 1904. Leg. L. Cufino".

In December last I received specimens from M. P. Hariot, who informed me that the present *Oidium* had been noted, in 1904, in France at Avignon (department of Vaucluse), Alençon (department of Orne), Vernon (department of Eure), and in the neighbourhood of Paris. M. Hariot informed me that the fungus appeared to be abundant during that year (1904), but that no report had been received of its occurrence as an epidemic causing serious injury.

From Japan the same *Oidium* was sent to me a few years ago, by Prof. Kingo Miyabe, labelled "On *E. japonicus*, Sapporo; greenhouse, Sapporo Agric. College Bot. Gardens, Nov. 18, 1894 (N. Hiratsuka)". Also, a second specimen labelled "Shikoku: Prov. Iyo, Ebaramura. May 22, 1899. (K. Okudaira.)"

Prof. Shotaro Hori, of the Central Agricultural Experiment Station, Nishigahara, Tokio, has kindly furnished me with the following note on the occurrence of the *Oidium* in Japan. "*E. japonicus*, either wild or when planted in gardens, is very susceptible to the attacks of a white mildew, during warm seasons, throughout Japan. As far as my observations go, the mildew appears on the leaves as early as the beginning of April and continues its growth until the autumn, but I have never seen the formation of perithecia. I have sometimes found, in shady places, the *Euonymus* entirely covered with white mildew, but the fungus does not seem to affect much the growth of the tree." Prof. Shotaro Hori sent examples collected at Nishigahara, Tokio, July 12, 1904.

It seems, then, somewhat probable, from the absence of any early record of this conspicuous fungus, that the *Oidium* has only lately attacked *E. japonicus* in Europe. Further, since we find that this *Oidium* occurs in Japan, the native country of *E. japonicus*, it seems more probable that the fungus may have been lately introduced from that country than that a European species of *Oidium* has of late years spread from some host-plant and attacked *E. japonicus* as a new host. On the former theory we find an explanation of the fact mentioned above, viz., the epidemic character of the disease now shown by the *Oidium* in Europe, since it is an established fact that a parasitic fungus on reaching a new country attacks its host-plant with exceptional virulence for several years after its arrival. As regards the *Erysiphaceae*, examples of this phenomenon have been seen in the historic case of the Vine Mildew, and also of the American Gooseberry Mildew (8).

The *Oidium* on *Euonymus japonicus* presents the morphological characters shown at Plate I. The conidiophores are 60—75 μ long, and about 7 μ

wide; the conidia are borne either singly at the apex, or in chains of two or three (Figs. 1, 2). When the fungus is cultivated artificially in a damp still atmosphere as many as 6 conidia in a chain may be produced (Fig. 3). It is to be noted that each conidium is cut off singly from the conidiophore and becomes fully formed before the next begins to show signs of differentiation. Consequently we do not find in the present *Oidium* a chain of immature conidia, such as we find in the development of the conidiophore and conidia of *Sphaerotheca pannosa* (Fig. 8), and of *S. Humuli*, *Podosphaera Oxyacanthae*, *Erysiphe Graminis*, *E. Cichoracearum*, *E. Galeopsidis* &c. (see (7), Plates 6, 7, & 8). The conidia vary somewhat in size; they are usually narrowly elliptic to cylindric with rounded ends, and measure 30—38 × 13—14 μ; occasionally they are oblong, and about 30 × 14—15 μ, or rarely oval, and measuring 27 × 13 μ (see Fig. 4). No fibrosin bodies are evident in the conidium. The haustoria proceed from lobed appressoria on the mycelial hyphae (Fig. 7). On germination the conidium puts forth a germinal tube which very soon forms a large lobed appressorium, from which the first haustorium is produced. Mycelial hyphae are then produced from the appressorium, and also direct from the conidium itself (Figs. 5, 6).

The characters given above clearly separate the present fungus from the *Oidium* of *Sphaerotheca pannosa*, to which Arcangeli (1) (2) has referred it. In that *Oidium* (the *O. leucoconium* of Desmazières), the conidia are smaller, usually somewhat oval oblong, and measure 24—26, or rarely 30, × 14—15 μ. They contain well-defined fibrosin bodies (Fig. 9). The conidiophores also differ entirely from those of the *Oidium* on *E. japonicus* in bearing the conidia in a much longer chain (and never singly), and also in the manner in which the chain of conidia is produced, as noted above (Fig. 8).[1])

In none of the localities, either on the Continent or in England, in which the *Oidium* on *E. japonicus* has occurred, has the production of perithecia been noted. In the absence of the perithecium it is not possible at present to determine the fungus specifically. From the characters shown by the *Oidium* it appears to me more probable that it belongs to the genus *Erysiphe* or *Microsphaera*, than to *Sphaerotheca* or *Podosphaera*. It is to be noted that a species of the *Erysiphaceae*, *Microsphaera Euonymi* (DC.) Sacc., is not uncommon throughout Europe on *Euonymus europaeus*, and has been reported on *E. verrucosus*. The conidia of the *Oidium* on *E. japonicus* proved, however, incapable of causing infection when sown on *E. europaeus*. In the United States *Microsphaera Alni* (Wallr.) occurs on *E. atropurpureus*.[2])

---

[1]) The experiment was performed of inoculating leaves of *E. japonicus* with the conidia of *S. pannosa*, but no infection resulted.

[2]) I have just received from Prof. P. A. Saccardo an example of the present *Oidium*, labelled '*O. Euonymi-japonicae* (Arc.) Sacc. Syll. XVIII. In foliis ramulisque vivis *Euonymi japonicae*, Padova, Julio 1903. P. A. Saccardo.' I have also received

As is the case with most of the species of the *Erysiphaceae* in the conidial stage, the present *Oidium* is attacked by the larva of a Dipterous insect belonging to a genus (probably *Mycodiplosis* Rubs.) of the *Cecidomyidae* (see (6)). Most of the examples of leaves of *E. japonicus* attacked by the fungus sent to me from different parts of England bore a number of these larvae engaged in eating the conidia voraciously. I have personally observed the larvae feeding on the conidia on affected plants in the open as early as June 7th, and as late as Oct. 20th. On the dried examples of the *Oidium* sent to me from Japan (mentioned above) several of these dead larvae occurred, pressed and dried with the leaf. An experiment was carried out which proved that these larvae are not restricted for their food to the *Oidium* of any one species of the *Erysiphaceae*, but can migrate and feed on other conidia. On June 9th 6 small young whitish larvae were transferred from some unripe gooseberries covered with the *Oidium* of *Sphaerotheca mors-uvae*, on which they were feeding, to leaves of *E. japonicus* bearing numerous powdery patches of *Oidium*. The larvae at once began to eat the conidia voraciously, and continued to do so for several days, rapidly increasing in size, and passing from whitish, through pale amber, to an orange colour. All the larvae pupated, and flies were obtained in about a fortnight.

Artificial infection-experiments have proved that the leaves of *E. japonicus* are highly susceptible to the attacks of the *Oidium*, and have shown also with what rapidity the fungus can spread from leaf to leaf on a plant.

In the first experiment a few conidia were sown (on April 25) with a glass rod on a marked leaf of a large potted plant of *E. japonicus* "var. *aureus*". The plant was placed, after inoculation, under a bell-jar for 48 hours, and kept subsequently in the greenhouse. By the 7th day the inoculated leaf bore several small patches of mycelium, formed of delicate radiating hyphae. At the end of 12 days the mycelial patches bore young conidiophores.

In another experiment (on May 4), 2 leaves of *E. japonicus* were inoculated. By the 6th day the leaves bore numerous mycelial patches (the largest 2—3 mm across), spreading vigorously in all directions, and bearing many hundreds of nearly mature conidiophores.

In the third experiment (May 3), 6 marked leaves of a large potted shrub were inoculated in the following way. A minute drop of distilled

---

from Dr. H. Sydow an example, which was sent out, under the same name, as no. 191 in Kabát et Bubák, Fungi imperfecti exsicc. The latter specimen was collected in Nov. 1903, in greenhouses, at Meran, South Tyrol. It will be convenient to use the name *O. Euonymi-japonicae* for the present fungus until the perithecial stage is found, or until its identity is established with the conidial stage of some species of the *Erysiphaceae*.

water was placed on the upper surface of the leaf, and a number of conidia were placed on the drop by means of a finely-pointed glass rod. The plant was not covered over, but placed in a greenhouse at the temperature of 64° F.; the drops of water evaporated in the course of an hour or so, and the conidia were thus deposited on the epidermis of the leaf. By the second day 4 of the inoculated leaves showed clear signs of having become infected, minute radiating mycelial hyphae proceeding from the sown conidia. By the third day all the 6 leaves showed signs of being virulently infected. By the tenth day each of the leaves bore several large radiating patches of mycelium, with many hundreds of ripe conidiophores and conidia, massed together towards the centre of each patch; all the control leaves were free. By the 16th day several of the young control leaves had become inoculated with conidia blown or fallen from the densely powdery *Oidium*-patches on the infected leaves. On a control potted plant, also, which had been placed by the side of the inoculated plant, two leaves had now become spontaneously infected from the same source. By the 29th day (June 1) 37 leaves of the plant originally used for inoculation, and 9 leaves of the plant standing by its side, bore large powdery *Oidium*-patches, frequently on both sides of the leaf. Some of the older mycelial patches were almost crustaceous in consistency, and covered with a dense layer of accumulated conidia. By June 30th nearly every leaf of both plants was virulently infected, and on one plant the very young wood of several of the twigs was covered continuously for a distance of 2—2,5 cm with thin mycelial patches bearing conidiophores.

In the fourth experiment two young leaves were cut off from a large shrub of *E. japonicus*, and after being inoculated, were placed on damp blotting paper at the bottom of a Petri dish. By the 3rd day (April 30) infection was visible on each leaf, and on the 5th day the vigorous mycelial patches bore young conidiophores. By the 6th day one leaf bore a small powdery *Oidium*-patch. On the 14th day both leaves had become virulently infected; on one leaf the mycelial patch measured $1{\cdot}2 \times 0{\cdot}75$ cm, and bore towards the centre many hundreds of mature densely crowded conidiophores, with a powdery mass of accumulated conidia; at the edge vigorous young hyphae radiated in all directions, bearing numerous young conidiophores in all stages of development.

A series of comparative inoculation-experiments was then carried out, in order to ascertain the susceptibility or immunity of the different varieties of *E. japonicus*, and also of other species of *Euonymus*, as well as of species of related genera.

E. japonicus, varieties "*aureus*", "*albo-marginatus*", and "*President Gunter*", were found to be fully susceptible, as were also the young leaves of the varieties "*ovatus aureus*" and *microphyllus*. Inoculation of the old leaves of these two varieties, however, failed repeatedly to produce any infection.

E. radicans, and its variety "Silver Gem", proved fully susceptible. The variety *microphyllus* was found to be susceptible as regards its young leaves, but the old leaves were not able to be infected. The variety *Carrièrei* proved, as far as the experiments went, to be wholly immune.

No infection resulted on inoculating 7 leaves of *E. nanus* in one experiment (no. 233b), but in Experiment no. 457 (see below, p. 11) the 3 inoculated leaves bore on the 9th day numerous radiating flecks of mycelium, which remained barren. No infection resulted on inoculating leaves of *E. europaeus*, *E. chinensis*, *E. americanus* var. *angustifolius*, *Celastrus scandens*, *C. articulatus*, *C. Orixa*, and *Prunus Laurocerasus* var. *latifolius*.

The series of comparative infection-experiments is tabulated below (p. 12), and following the Table will be found an account of the details of the inoculations, and of the course of the development of the fungus in those cases where inoculation was followed by a positive result.

A series of experiments was made in which the conidia of the *Oidium* were sown on the cells of the internal tissues of the leaf or stem which had been exposed by a cut with a razor. This method of culture had been before employed successfully in the case of the *Oidium* of *Erysiphe Graminis* DC. on various host-plants, and has been described in a recent paper (5). In the present series of experiments the internal tissues of the leaf were exposed by cutting away a small piece of the epidermis on the upper or lower surface, making a wound exposing the mesophyll tissue in a shallow or deep cut about 2—3 mm long and 1—2 mm wide. In the case of the stem, the conidia were sown either on the exposed cells of the cut transverse ends, or on those exposed by making a tangential cut at the side of the stem. The leaves and portions of stems were kept in a moist atmosphere at the bottom of a Petri dish.

In the first experiment (no. 218) a leaf of *E. japonicus* was "cut", as described above, on the lower surface, and a few conidia were placed on the exposed mesophyll cells. After 48 hours vigorous germination had taken place, and most of the conidia had produced a lobed appressorium, and mycelial hyphae.

In some cases this had occurred on the cells of the mesophyll, in others on the exposed internal surface of the (upper) epidermis. Figures of germinating conidia on the exposed internal surface of the (upper) epidermis, after 2 and 3 days, are given at Plate I, (Figs. 5 and 6). By the 12th day the exposed cells of the wound were almost wholly covered by a vigorous patch of radiating mycelial hyphae, 0·75×0·5 cm, bearing many hundreds of ripe conidiophores and little powdery heaps of accumulated conidia. On the 20th day the wound and the uninjured epidermal cells adjoining its edge were completely covered over with a densely powdery nearly circular *Oidium*-patch, measuring 1 cm across.

In another experiment (no. 348) 4 short lengths (about 2 cm long) of the stem of *E. japonicus* were each injured at the side by a tangential

"cut" which extended to the wood. In one case the piece of stem used was old, in the other cases portions of young shoots were used. Conidia were sown at the sides, and along the bottom, of the wound. Six shorter lengths (6—9 mm long) of the stem were also cut, and inoculated on the exposed cells of one of the cut transverse ends. By the 8th day all the pieces of stem (except the old stem), on which a wound had been made tangentially, were virulently infected over the surface of the wound, the vertical sides and the bottom of the "cut" being covered with a vigorous growth of mycelium bearing many hundreds of ripe conidiophores and conidia. Four of the pieces of stem cut transversely were also infected, and bore mycelial patches and conidiophores.

In one experiment (no. 344) four detached pieces of the stem of *E. japonicus* "var. President Gunter" were inoculated as follows. From the side of one piece of stem, 2 cm long, a tangential slice was removed, making a wound (measuring 7 mm×5 mm) exposing the internal tissues. Inoculation was made on the surface of the exposed cells. Also, three short lengths of the stem, 5—8 mm long, were cut and inoculated on the exposed cells of one of the cut transverse ends. By the 6th day the exposed cells of the tangential "cut" in the stem were virulently infected, and bore mycelial hyphae with hundreds of young conidiophores; the pieces of stem cut transversely were also infected, and bore small mycelial patches with a few young conidiophores. By the 11th day the whole of the cut tangential surface was covered with a dense growth of mycelium bearing thousands of ripe conidiophores; all the 3 pieces of stem cut transversely were also fully infected, and bore clusters of crowded conidiophores.

In another experiment (no. 233) a leaf of *E. japonicus* "var. *albo-marginatus*" was cut on the lower surface, and inoculated on the exposed tissues. By the 6th day virulent infection had occurred, over the whole of the cut surface, which was now covered with mycelium bearing densely crowded conidiophores with little powdery masses of ripe conidia. On the 13th day the surface of the wound was completely covered over with a luxuriant growth of mycelium bearing many hundreds of densely crowded conidiophores with large powdery masses of accumulated ripe conidia.

Previous inoculation-experiments had shown that conidia are not able to cause infection of the old (dark-green) leaves of *E. japonicus* if sown on the uninjured epidermis. Experiments were now made to ascertain if such leaves could be infected at wounded places.

In the first experiment (no. 249) two oldish leaves, 5 cm long, of *E. japonicus* "var. *ovatus aureus*" were inoculated, on May 5, with conidia sown on the uninjured upper epidermis. No infection had occurred at the end of 12 days. The same leaves were then inoculated again at another spot on the uninjured upper epidermis; no trace of any infection had occurred at the end of 7 days. The two leaves were now wounded

by removing a small piece of the upper epidermis with a razor, and conidia, from the same source as those previously used, were sown on the mesophyll cells thus exposed, and also on uninjured epidermal cells at a little distance away. On the 12th day after inoculation, one of the leaves was strongly infected at the cut place, the exposed mesophyll cells bearing a vigorous patch of mycelium with crowded clusters of conidiophores. No infection resulted elsewhere.

In another experiment (no. 250) an old dark-green leaf of *E. japonicus* var. *microphyllus* was inoculated with conidia on the uninjured upper epidermis. No trace of any infection had occurred by the 13th day. The leaf was now wounded as in the previous experiment, and conidia were sown both on the mesophyll-cells exposed by the cut and on adjacent uninjured epidermal cells. By the 8th day the leaf was infected at the cut place, where the exposed cells were covered with small patches of mycelium bearing a few clustered powdery conidiophores. On the 12th day very vigorous infection had resulted, the cells exposed by the wound being almost hidden by the densely crowded conidiophores and little powdery heaps of ripe conidia. No infection occured where the conidia had been sown on the uninjured epidermis.

In another experiment 4 young vivid-green leaves of *E. japonicus* were inoculated on the uninjured upper epidermis. Also 4 old dark-green leaves, from the same shoot, were inoculated (with conidia from the same source) in the following manner. On each leaf conidia were placed on a patch of uninjured epidermal cells on one side of the midrib, and opposite them, on the other side of the midrib, a cut removing a patch of epidermal cells was made with a razor, and conidia sown on the exposed mesophyll-cells. Inoculation was made on Aug. 6. By Aug. 13 virulent infection was apparent on the 4 young leaves, which now bore numerous large vigorous patches of mycelium with conidiophores. No infection had resulted on the uninjured epidermis of any of the 4 old leaves, but 2 of the leaves bore at the wounded place small patches of mycelium with numerous clusters of ripe conidiophores and powdery masses of accumulated conidia.

In another experiment (no. 409) 3 fairly young leaves (of the season's growth) of *E. japonicus* "var. *Carrièrei*" were used. Two leaves were inoculated on the uninjured upper epidermis, and the third leaf was cut as described in the above cases, and inoculated on the exposed mesophyll-cells. On the 8th day after inoculation (June 10) the leaf which had been cut bore at the margin of the wound a small patch of mycelium with clustered conidiophores. No infection resulted on the uninjured leaves.

These cases, in which the fungus proved unable to infect the old leaves of its host-plant unless they were injured by a wound, recall those in which certain "biologic forms" of *Erysiphe Graminis* DC. were induced

in cultural experiments to infect similarly wounded leaves of host-species of other "biologic forms" (see (5)).

In a paper shortly to be published[1]) I have proposed the term xenoparasitism to describe those cases where a form of a fungus which is specialized to certain host-species and confined to them under normal circumstances, proves able to infect injured parts of a strange host. In the present case a form of xenoparasitism is shown in the capacity of the *Oidium* to infect injured parts of the old leaves of its host-plant, which normally it is not able to infect.

In the last 3 experiments the plant used was *E. nanus*, the leaves of which had proved in a previous experiment (see p. 8) to be immune when inoculated with conidia from *E. japonicus*. In the first experiment 5 young leaves were "cut" on the upper epidermis, and 2 young leaves were bruised by laying them on a glass slide and pressing firmly on the upper epidermis with the rounded end of a glass rod for a few seconds. Conidia from *E. japonicus* were placed, on May 14, on the cells exposed by the cut, and on the bruised cells and those immediately adjacent. By May 20th infection was apparent on all the 5 "cut" leaves, the cells exposed by the wound bearing minute flecks of mycelium with a few young conidiophores. On May 25 the two bruised leaves, as well as the 5 "cut" leaves, bore at the injured places fairly vigorous mycelial patches with numerous conidiophores and ripe conidia. In the case of the two bruised leaves, infection took place on the cells immediately surrounding the bruise. On June 7 the leaves were yellow and dying; the *Oidium* was still persisting at the injured places, and in some cases had spread slightly to the surrounding cells.

In the second experiment 7 leaves and 2 pieces of stem of *E. nanus* were placed in water, and the water heated slowly to 122° F.. The leaves and stems were then dried, and conidia from *E. japonicus* were placed on the upper or lower epidermis of the leaves and on the surface of a wound made in the side of each piece of stem by removing a tangential slice. By the 11th day both stems were infected at the cut place, and bore there a few clustered conidiophores with ripe conidia; no infection resulted on the leaves.

In the third experiment (no. 457) three leaves were inoculated on the uninjured upper epidermis; three leaves were "cut" on the upper surface, and conidia placed on the exposed mesophyll cells; and six leaves were "cut" on the lower surface, and conidia were sown on the cuticular surface of the epidermal cells over the wound. On the 9th day (June 24) the 3 uninjured leaves bore numerous barren radiating flecks of mycelium;

[1]) This paper, an abstract of which was read before the Botanical Section of the British Association at Cambridge, August, 1904, will appear in the „Annals of Botany".

all the 6 leaves "cut" on the lower surface and inoculated on the upper epidermis over the wound were infected, — 3 leaves bearing only a few straggling mycelial flecks, and 3 bearing more numerous and vigorous mycelial patches with a few young conidiophores: the 3 leaves "cut" on the upper surface and inoculated on the exposed mesophyll-tissue were also all infected, 2 of them bearing on the surface of the wound a few young conidiophores. By the 15th day the leaves were beginning to die, and saprophytic fungi were beginning to stop the growth of the *Oidium*. The minute mycelial patches on the uninjured leaves still remained barren; 3 of the 6 leaves "cut" on the lower surface, and inoculated on the upper, now bore vigorous little patches of mycelium, with numerous more or less powdery clusters of conidiophores.

I am under obligation to the Director of the Royal Botanic Gardens, Kew, for allowing me to carry out the above work in the Jodrell Laboratory; and to the Staff of the Royal Botanic Gardens for furnishing me with the necessary plants. For help in supplying me with examples of the fungus I have to thank Mr G. H. Buley, Mr A. D. Cotton, F. L. S., and Prof. A. Howard, F. L. S.

Table

Infection-experiments with conidia of the *Oidium* on *Euonymus japonicus* Linn. f.

Exper.-no.	Species used as Host	No. of leaves inoculated	No. of leaves infected
248	*E. japonicus*, var. *aureus*	3	3
249	„ var. *ovatus aureus*	3	1
250	„ var. *microphyllus*	5	4
233a	„ var. *albo-marginatus*	2	2
344a	„ var. President Gunter	3	3
268	*E. radicans*	2	2
269	„ var. *microphyllus*	5	3
351	„ var. *Carrièrei*	5	0
409	„ „	2	0
310	„ var. Silver Gem	3	3
233b	*E. nanus*	7	0
203	*E. europaeus*	2	0
333	*E. chinensis*	4	0
334	„	2	0
344b	*E. americanus* var. *angustifolius*	2	0
293	*Celastrus scandens*	3	0
294	*C. articulatus*	3	0
295	*C. Orixa*	3	0
475	*Prunus Laurocerasus*, var. *latifolia*	6	0

Remarks.

Exper. no. 248. May 5. One very young leaf, 2 cm long, and 2 older leaves were inoculated. May 13. The young leaf virulently infected, both on the green and on the yellow part of the leaf, and bearing vigorous radiating mycelial patches with many hundreds of conidiophores. Slight infection only, with the production of a few conidiophores, on the 2 older leaves. May 24. An extended, densely powdery *Oidium*-patch on the young leaf; vigorous but much smaller, powdery *Oidium*-patches on both the older leaves.

Exper. no. 249. May 5. One very young leaf, 2·5 cm long, and 2 older leaves, 5 cm long, were inoculated. May 9. Vigorous infection taken place, on the young leaf only. May 12. The young leaf virulently infected, and bearing a densely powdery *Oidium*-patch with massed conidiophores and accumulated heaps of conidia; no infection apparent on the 2 older leaves, which were now inoculated again. May 18. The young leaf now beginning to wither, but still bearing large powdery *Oidium*-patches; no infection of the 2 re-inoculated older leaves.

Exper. no. 250. May 5. Four young leaves and 1 older (dark-green) leaf were inoculated. May 9. Virulent infection apparent on the 4 young leaves. May 12. All the young leaves now bearing mycelial patches with densely crowded conidiophores; no infection of the older leaf. May 18. The 4 young leaves each with a vigorous densely powdery *Oidium*-patch; no infection of the old leaf.

Exper. no. 233a. May 3. Two leaves were inoculated, one on the upper, and one on the lower epidermis. May 5. Infection visible on both leaves. May 9. One leaf virulently infected, and bearing on the upper epidermis a dense powdery patch of mycelium, 4 mm square, with hundreds of conidiophores massed towards the centre; full infection and production of a powdery *Oidium*-patch on the the lower epidermis of the second leaf.

Exper. no. 344a. May 20. One young leaf, and two slightly older leaves, were used. May 26. The young leaf fully infected, and bearing large radiating mycelial patches with hundreds of young conidiophores. May 31. The young leaf virulently infected; the two older leaves only slightly infected, each bearing a minute mycelial fleck with a few conidiophores.

Exper. no. 268. May 7. Two fairly young leaves were inoculated. May 10. Clear signs of infection apparent on both leaves. May 12. Vigorous radiating patches of mycelium bearing a few conidiophores on both leaves. May 20. The two leaves each with large patches of mycelium bearing densely clustered powdery conidiophores.

Exper. no. 269. May 7. Three young, bright-green leaves, and 2 old leaves, were inoculated. May 14. Infection visible on the 3 young leaves, which bore small radiating mycelial patches with a few young

conidiophores. May 16. Full infection of the 3 young leaves, — each leaf bearing radiating mycelial patches with hundreds of conidiophores; no infection of the 2 older leaves.

Exper. no. 351. May 21. Three young leaves and 2 older leaves were inoculated. June 7. No signs of any infection visible.

Exper. no. 409. June 2. Two fairly young leaves were inoculated. June 24. No signs of any infection visible.

Exper. no. 310. May 14. Three young leaves were inoculated. May 20. Vigorous radiating flecks of mycelium on all 3 leaves. May 25. Virulent infection apparent on all the leaves which now bore large radiating patches of mycelium covered with thousands of young conidiophores.

Exper. no. 233b. May 3. Five young leaves and 2 older ones were used. May 16. No signs of any infection.

Exper. no. 203. April 29. One very young leaf, and 1 slightly older, were used. May 12. No signs of any infection visible (leaves still fresh and green).

Exper. no. 333. May 18. Four leaves were used; 2 leaves were inoculated on the upper surface, and 2 on the lower surface. May 30. No infection visible.

Exper. no. 334. May 20. Two young leaves were inoculated. May 31. No infection visible.

Exper. no. 344b. May 20. Two young leaves were inoculated. May 31. No infection visible.

Exper. nos. 293, 294, 295. May 12. In each case 3 young leaves were inoculated on the upper epidermis. May 26. No signs of any infection visible.

Exper. no. 475. June 22. Six leaves (2 about half-grown, 2 just fully expanded, and 2 slightly older) were inoculated. Four fruits, immature and just turning reddish-brown, were inoculated also. June 30. No signs of any infection visible.

Bibliography.

1. Arcangeli, G.: L'*Oidium leucoconium* ed un Cicinnobolus sulle foglie dell' *Evonymus japonicus* (Proc. verb. Soc. Toscana Sci. Nat., XII [1900]).
2. Idem: Sopra alcuni Funghi e sopra un caso di gigantismo (Bull. Soc. Bot. Ital., 1903, p. 60).
3. Sydow, H. & P.: Beitrag zur Pilzflora des Litoral-Gebietes und Istriens (Annal. mycolog. I., 254 [1903]).
4. Appel: Zur Kenntniss der Überwinterung des *Oidium Tuckeri* (Centralbl. f. Bakteriolog., Parasit. u. Infektionskr. XI, 143—145 [1903]).
5. Salmon, E. S.: Cultural Experiments with "Biologic Forms" of the *Erysiphaceae* (Phil. Trans., vol. 197, 107—122 [1904]).

6. Idem: Mycological Notes. II. Mycophagous Larvae feeding on Conidia of *Erysiphaceae* (Journ. of Bot., 184—186 [1904]).
7. Idem: A monograph of the *Erysiphaceae* (Mem. Torrey Bot. Club. IX [1900]).
8. Idem: On the present aspect of the epidemic of the American gooseberry-mildew in Europe (Journ. Roy. Hort. Soc. XXIX. 102).

Explanation of Plate I.

Figs. 1—7. *Oidium* on *E. japonicus*: Fig. 1. conidiophore bearing a single conidium; Figs. 2, 3, conidiophores with a chain of conidia; Fig. 4, seven ripe conidia; Fig. 5, a conidium germinating on the exposed internal surface of the upper epidermis of a leaf, 48 hours after being sown (see p. 8); — all × 400; Fig. 6, Another conidium, germinating, as above, after 3 days × 255; Fig. 7, two lobed appressoria on the hyphae of the mycelium, × 670.

Figs. 8, 9. *O. leucoconium* Desmaz. on leaf of cultivated Rose; conidiophore with chain of conidia, and six ripe conidia, showing fibrosin bodies × 400.

Rick. Fungi austro-americani Fasc. II.

21. **Lycoperdon piriforme** Schaeff. — Det. Bresadola.

Wenn ich mich nicht sehr täusche, sieht Lloyd die Art für *L. epixylon* B. et C. an. Das Exoperidium ist wohl etwas zarter als bei der europäischen Form.

22. **Polystictus caperatus** Berk. et Mont.

Eine in den Tropen überall häufige Art.

23. **Lycoperdon** ?

Wächst auf Waldboden. In der frühesten Jugend ist der Hut graubräunlich und sehr zerbrechlich, später wird er grau und consistenter.

24. **Lachnea brunneola** Rehm var. **brasiliensis** Bres. nov. var.

Bresadola schreibt mir über den Pilz, den ich als *Lachnea brunnea* angesehen: „Non est *Lachnea brunnea*, meo sensu et Rehm Ascomyceten. Forma et dimensione sporarum et paraphysum melius esset *Lachnea brunneola* Rehm, sed in tuis speciminibus hymenium est pallidum et forma ascomatum primitus turbinata. Ego saltem ceu var. *Lachneae brunneolae* haberem."

Cooke, Mycographia, Pl. 32, Fig. 126 würde ausgezeichnet zum frischen Pilz stimmen. Die Farbe ist am selben Standort sehr variabel und geht alle Nuancen zwischen braun bis rötlichgelb durch.

25. **Polyporus lineato-scaber** B. et Br.?

Diese an lebenden Bäumen in langen Staffeln rasch wachsende Art ist in frischem Zustande anders gefärbt. Das Hymenium ist weißlichgelb, der Rand gelblich. Der ganze Hut scheidet eine schwarze Flüssigkeit aus. *Polyporus resinosus* (Schrad.) Fr. sieht ihm in Gestalt ähnlich, ist jedoch in der Farbe verschieden.

26. **Thelephora radicans** Berk.

Frisch grau-fleischfarben.

27. **Xylaria Myosurus** Mont.?

Überzieht in langen Reihen am Boden liegende Stämme. Sehr zerbrechlich.

28. **Hypoxylon** ?

Es gelang weder Bresadola noch mir, die Art unterzubringen. Die große Menge ungenügender Diagnosen mancher englischen Mycologen älteren Datums macht die Bestimmung dieser Pilze sehr schwer und oft unmöglich.

29. **Hydnum rawakense** Pers. = *Hydnum glabrescens* Berk.

Die Bestimmung ist nach Bresadola. Der Pilz gehört zu den gemeinsten der hiesigen Wälder.

30. **Tulostoma exasperatum** Mont.

31. **Hymenochaete tenuissima** Berk. = *Hym. elegantissima* Speg.

Die Art ist gemein und variiert in der Größe sehr.

32. **Hydnochaete badia** Bres.

Nicht selten an am Boden liegenden Stämmen.

33. **Erinella similis** Bres. Det. Bresadola.

34. **Polyporus sulphuratus** Fr. Nach Bresadola = *Polyp. rheicolor* und *Polyp. Splitgerberi*.

Diese Art kann kaum verkannt werden; sie umgiebt in langen Reihen abgestorbene Stämme.

35. **Lentinus velutinus** Fr. = *L. fallax* Speg.

Dieser häufige Pilz ist sehr variabel. Wächst er auf Holzstückchen, die im Boden vergraben sind, so wird der Stiel lang und dünn mit brauner Färbung, wächst er aber auf Stämmen, so wird der Stiel kürzer und ist fast purpurn gefärbt.

36. **Protubera Maracuja** A. Möller.

Man vergleiche Möller, Brasil. Pilzblumen, p. 10—22. Ich finde hier alles bestätigt, was dort über den Blumenauer Fund gesagt ist. Die Art ist nicht gerade selten. Ich habe sie zerstreut in allen Wäldern um Leopoldo gefunden. Gewöhnlich sind an einem Mycel 20—30 Fruchtkörper.

37. **Drepanoconis brasiliensis** P. Henn.

Zweifellos liegt der von Hennings nach Schröter'schen Zeichnungen beschriebene Pilz vor. Ein Blick durch das Mikroskop zeigt indes sofort, daß er nicht zu den Peronosporaceen gehören kann. Prof. Dr. Magnus, dem ich ein Exemplar der Art sandte, stimmte mir bei und meinte, dieselbe gehöre zu den *Melanconiales*, was ich nur bestätigen kann.

38. **Gloeoporus Rhipidium** (Berk.) Speg.

Häufig.

39. **Discina pallide-rosea** P. Henn.

Diese große Pezizee hat ein gelatinöses Hypothecium. Beim Eintrocknen zerreißt deshalb das nicht gelatinöse Fruchtlager in viele kleine Felder. Wahrscheinlich ist die Art schon früher unter einem anderen Namen beschrieben worden, denn es wäre mir auffallend, daß dieser von März bis Juni sehr häufige große Pilz bisher ganz übergangen sein sollte. Allein bis jetzt bin ich zu einem sicheren Resultate in dieser Hinsicht noch nicht gekommen. Unter *Discina* müßte die Art ihrer ganzen Gestalt nach eingereiht werden, allein das gelatinöse Hypothecium spricht dagegen. Zu *Bulgaria* kann sie nicht gezogen werden. So möchte es am angebrachtesten sein, sie zu einem selbständigen Genus zu erheben. Ich finde am selben Standort stets eine ähnliche Art, die aber stets schwarz gefärbt ist.

40. **Stereum membranaceum** Fr. videtur.

Nach Meinung Bresadola's ist diese Art von *Stereum membranaceum* durch die bleiche Fruchtschicht und den Mangel der Cystiden verschieden. Allein die Fruchtschicht ist frisch fleischfarben und, wenn feucht, fast purpurn; jüngere Exemplare scheinen auch Cystiden zu haben. Die Art ist sehr gemein.

41. **Leptospora spermoides** (Hoffm.) Tuck. var. **rugulosa** Rick nov. var. differt a typo peritheciis grosse rugulosis, ascis fusoideis et sporidiis demum olivaceis, 1—3-septatis. (Teste Bresadola.)

42. **Drepanoconis fructigena** Rick nov. spec. = **Marsonia fructigena** Bres.

Nascitur in fructibus deformatis et incrassatis. Primitus diu subcutanea, demum cute fissa et objecta erumpens, alba, massa alba copiosissima totum fructum occupans. Conidia hyalina, curvula, 1-septata, apiculata, 12—15 μ. Hab. In fructibus deformatis *Oreodaphnidis*.

Ich habe die Art unter dem Namen *Drepanoconis fructigena* an Bresadola geschickt, welcher ihr den richtigen Platz unter *Marsonia* anwies. Es ist zweifellos eine der *Drepanoconis brasiliensis* sehr verwandte Art, wächst ähnlich unter der Oberhaut und sprengt diese später ab, so daß die Früchte schneeweiß erscheinen und massenhaft von Sporenstaub bedeckt sind. Der Pilz muß wohl das Ovarium in frühem Entwicklungsstadium befallen, da die Frucht stark aufgetrieben erscheint. Es bietet einen prächtigen Anblick, wenn *Oreodaphne* mit den weißen pilzbefallenen

Früchten strotzend voll besetzt ist, doch soll der Pilz nach Aussage der Landleute nur in gewissen Jahren auftreten. *Drepanoconis fructigena* hat zum Unterschied von *D. brasiliensis* zweizellige Sporen, die kleiner und weniger gekrümmt sind als die der letzteren Art.

In Fascikel I ist unter No. 1 an einzelne Adressen nicht *Orbicula Richenii*, sondern *Trichosphaeria acanthostroma* Bres. gelangt. Sobald ich *Orbicula Richenii* wieder auffinde, werde ich diese neu ausgeben.

No. 7 (*Fomes formosissimus* Speg.) erklärt Bresadola für *Ganoderma renidens* Bres. Der Pilz variiert sehr und so wäre es nicht unmöglich, daß *G. renidens* eine Varietät von *G. formosissimus* ist.

No. 9 (*Midotis brasiliensis* Rick) ist identisch mit *Peziza guaranitica* Speg., wie Bresadola nach Vergleichung mit Exsicc. von *Balansa* Pugill. I, No. 308 feststellt. Meine Fruchtschichtbeschreibung ist ungenau. Es muß überall in den mikroskopischen Messungen $^1/_4$ zu den angegebenen Größen addiert werden. Dasselbe gilt für die zwei Aufsätze des Jahres 1904 der Annales mycologici.

No. 12 (*Beccariella caespitosa*) sieht Bresadola für *Polyporus fimbriatus* Fr. an. Ich behalte mir vor, später nach nochmaligem Studium frischen Materials auf diese Frage zurückzukommen. Das trockene Material ist fast unkenntlich.

No. 13. *Geaster radicans* Berk. = *Geaster velutinus* Morg. = *Cycloderma ohiense* Cooke (sic Bresadola).

Baeodromus Holwayi Arth., a New Uredineous Fungus from Mexico.

By J. C. Arthur.

An interesting rust on the leaves of a *Senecio* was found by Mr. Holway on his last collecting trip into central Mexico. It grew only at high altitudes, occuring from 3000 to 3400 meters and upward, but not lower. At first sight it could easily be mistaken for a Leptopuccinia, like *Puccinia Asteris*, as the sori are grouped in the same manner, and the spores germinate freely immediately upon maturity. The promycelium and large sporidia, however, have bright orange contents, and are not colorless, as in the *Pucciniaceae*. I take pleasure in dedicating the type species under this new genus to the indefatigable collector, who has done so much to make known the rich rust-flora of Mexico.

Baeodromus gen. nov. (Etym.: βαιός, *short* and δρόμος, *course*).

Spermogonia globose, subepidermal. Teleutospores catenulate, united laterally into compact definite sori; promycelium single from near apex of cell, external, recurved, bearing four globose sporidia.

Baeodromus Holwayi sp. nov.

Spermogonia epiphyllous, in small groups opposite the teleutosori, punctiform, golden yellow, becoming brown, immersed, subepidermal, globose, 100—140 μ in diameter; ostiolar filaments 30 μ long, becoming agglutinate; spermatia oblong, about 4 by 5 μ.

Teleutosori hypophyllous, densely crowded in circular groups, 3—5 mm across, golden brown, becoming chestnut-brown, centrifugal in development; teleutospores united into a solid mass, catenulate, 5—8 in a series, smooth, short cylindrical or oblong, 16—20 by 30—42 μ; wall golden brown, 1·5—2·5 μ thick.

Hab. On leaves of *Senecio cinerarioides* H. B. K.; Nevada de Toluca, Mexico, 3200 m alt. Oct. 15, 1903. E. W. D. Holway, no. 5160.

Fig. 1. Portion of a sorus of *B. Holwayi*, showing two stages in the germination, and a single sporidium.

Undried material of the above species was sent to me from Mexico, thus enabling me to make a study of it while fresh. Publication of the results has been delayed, and now, after a year, a second species has been detected in the herbarium. It was distributed under the name *Coleosporium Senecionis*, which it somewhat resembles in general appearance. It may be described as follows:

Fig. 2. A series of teleutospores from a sorus of *B. Californicus*.

Baeodromus Californicus sp. nov.

Spermogonia unknown.

Teleutosori amphigenous and caulicolous, densely crowded in more or less circular groups, 2—7 mm across, golden-brown becoming cinnamon-brown, centrifugal in development; teleutospores united into a solid mass, catenulate, 4—6 spores in a series, smooth, ellipsoid or obovate, 16—20 by 28—37 μ; wall pale cinnamon-brown, 2—3 μ, thicker above, 5—8 μ.

Hab. On *Senecio Douglasii* DC.; Lytle Creek, San Bernardino mountains, Calif., April 25, 1885. S. B. Parish, no. 2562.

The relationship of these fungi is not clear. The gross appearance is that of the *Pucciniaceae*, and one might at first think that they belonged near the genus *Kuehneola*, yet the germination closely resembles that of the *Coleosporiaceae*. But from the compact structure of the sorus and the external promycelium, I am at present inclined to place the genus near *Pucciniastrum*, among the *Melampsoraceae*.

North American Uredineae.

By E. W. D. Holway.

Puccinia Kansensis Ell. & Barthol. Erythea 4:1. 1896. Syn.: *Puccinia Buchloes* Syd. Monogr. Ured. 1:740. 1903. (Not *Puccinia Buchloes* Schofield. Webber, Appendix Fl. Neb. 2nd. Ed. 48. 1902.)

Saccardo, Sylloge, 9:308. 1891, gives a *Puccinia vexans* Farlow, var. *Buchloes* Webber, and refers to Webber, Cat. Fl. Neb. 68. 1889, but a reference to that work shows that no name, varietal or otherwise, is there given, but that under no. 410, *Puccinia* sp., a description is given, with the statement that a specimen had been sent to Prof. Farlow by Mr. Schofield under the name of *Puccinia Buchloes* Schofield. This name was published in 1902, as cited above.

Sydow, in giving his new name to *Puccinia Kansensis*, states that he has seen an original specimen and that it is identical with *Puccinia Kansensis*. Evidently he did not have the real type, a portion of which is in my herbarium, and is a very different plant. The following description is drawn up from my specimen.

Puccinia Buchloes Schofield, l. c.

II. Uredospores intermixed with the teleutospores, globose, 20—24 μ in diameter, minutely tuberculate, wall about 3 μ thick, yellowish-brown.

III. Teleutosori mostly hypophyllous, black, linear, scattered, mostly surrounded by the ruptured epidermis; teleutospores broadly elliptical to oblong, rounded at both ends, mostly with the lower cell narrower, apex from slightly thickened up to 8 μ, cinnamon-brown, 32—40×20—26 μ, mostly 36×24 μ; pedicel persistent, stout, slightly tinted, up to 100 μ long.

On Buchloe dactyloides Engelm. Lincoln, Neb. J. G. Smith, 1886.

Schofield's measurements are 29—36×13—23 μ, but I can find no mature spores less than 20 μ in width. The species has not since been collected, so far as I know.

Puccinia Boutelouae (Jennings) Holway. (*Diorchidium Boutelouae* Jennings. Bull. Texas Agr. St. 9:25. 1890.)

Sori punctiform to 2 mm in length, amphigenous.

II. Sori orange colored when fresh, soon becoming white; uredospores with orange contents and hyaline membrane, soon becoming entirely hyaline, echinulate, spines short, globose to ovate, 16—24×16—20 μ, germ-pores indistinct, apparently several.

III. Teleutosori black; teleutospores clear cinnamon-brown, smooth, globose to broadly elliptical, rarely with a slight apical thickening, pedicel variously inserted, mostly laterally, slightly tinted next the spore, persistent, slender, narrowed to the base, up to 80 μ long. The Diorchidium spores measure 20—26×24—32 μ, and the Puccinia spores 28—34×22—24 μ.

On Bouteloua curtipendula (Mx.) Torr. Denton, Texas, Nov. 11, 1903. W. H. Long jr. On Bouteloua sp., Iguala, Mex., Nov. 4, 1903, no. 5327. The type was collected in Texas, in 1889.

This species approaches some forms of *Puccinia Bartholomaei* Diet., especially the Mexican specimens on *Leptochloa dubia*, which sometimes have spores with vertical septa. The uredospores are very much alike, but the teleutospores of *Puccinia Bartholomaei* are longer and narrower, frequently reaching 40 μ or even 44 μ in length, although different collections vary in this, one collection examined averaging only 30 μ in length. The uredospores of *Puccinia Boutelouae* are mostly globose and shortly echinulate, while those of *Puccinia Bartholomaei* are rather tuberculate, and often ovate or elliptical.

Puccinia exasperans Holway n. sp.

Sori amphigenous, punctiform, round to elliptical, naked, pulverulent.

II. Uredosori not seen; uredospores intermixed with the teleutospores, yellowish-brown, globose, thin-walled, shortly echinulate, 18—24 μ in diameter; germ-pores indistinct, scattered, (8?)

III. Teleutosori black; teleutospores cinnamon-brown, smooth, globose to elliptical, many spores with vertical septa, slightly thickened at the apex, 24—28×16—24 μ; pedicel hyaline, up to 120 μ long.

On Bouteloua (Aetheropogon) curtipendulus (Mx.), Cuernavaca, Mex., Oct. 30, 1903, no. 5280; on Bouteloua Pringlei Scrib., Iguala, Mex., Oct. 24, 1900. C. G. Pringle, no. 8374.

This has the smallest spores of all the *Bouteloua*-Puccinias, and the uredospores are smaller and thinner-walled than are those of *Puccinia vexans*.

Puccinia Gouaniae Holway n. sp.

Spots yellow, irregular; sori mostly hypophyllous, minute, sometimes confluent, scattered.

II. Uredosori cinnamon-brown; uredospores cinnamon-brown, triangular to globose, echinulate, spines distant, wall 2 μ thick, 28—32 μ in diameter, germ-pores 2, equatorial.

III. Teleutosori dark chestnut-brown; teleutospores chestnut-brown, broadly elliptical, tuberculate, apex not thickened, rounded at both ends, wall 4 μ thick, 40—48×30—34 μ; pedicel hyaline, sometimes tinted next

the spore, persistent, slender, about 60×5 μ. The sori are surrounded by numerous hyaline curved paraphyses which are one-septate and mostly 60×12 μ. The teleutospores follow the uredospores in the same sori.

On Gouania tomentosa Jacq., Gebara, Cuba, Mch. 15. 1903.

Puccinia aequinoctialis Holway n. sp.

Spots yellow, round to irregular.

II. Uredosori hypophyllous, cinnamon-brown, in small irregular groups, distinct, surrounded by the ruptured epidermis; uredospores pale brown, echinulate, globose to ovate, wall thin, 16—20×16—22 μ.

III. Teleutospores intermixed with the uredospores, light brown, broadly elliptical, smooth, wall thin, rounded at both ends, not thickened at the apex, constricted at the septum, cells separating readily, 40—48×24—28 μ; pedicel hyaline, fragile, about half the length of the spore.

On Bignonia aequinoctialis L., Baracoa, Cuba, Mch. 13. 1903.

Uromyces Gentianae Arth.

The type locality for this species is Decorah, Iowa, on *Gentiana quinquefolia occidentalis* Hitchcock. It is widely distributed. I collected it last year at Pachuca, Mexico, on *Gentiana acuta* Mx. at about 10,000 feet; it occurs on the same host in Washington, collected by Suksdorf, and on *Gentiana heterosepala* Engelm. in Colorado, collected by Bartholomew. These specimens do not differ from the type in any way.

Uromyces Hyperici (Schw.) Curt.

The first collection of this species in Mexico was made at Etla, Oaxaca, Nov. 13, 1903, no. 5397, on *Hypericum* sp.

Puccinia Guillemineae Diet. et Holw.

The type collection had only teleutospores. Specimens found at Guadalajara, Mex., Sept. 23, 1903, no. 5027, had uredo and aecidia with the teleutospores.

I. Aecidia epiphyllous, on the youngest leaves, at the tips of the branches, orange-red when fresh, minute, 240—300 μ in diameter, edges irregularly split, scattered or clustered in small groups; aecidiospores globose, minutely tuberculate, 16—20 μ.

II. Sori epiphyllous, scattered, pulverulent, brown; uredospores pale brown, minutely and closely tuberculate, globose, 18—24 μ in diameter; germ-pores inconspicuous, apparently 3—4.

Puccinia distorta Holway n. sp.

III. Sori dark brown, on all parts of the plant, frequently causing distortations of the stems and leaves, from 2 mm up to 30 mm in length, pulverulent.

Teleutospores 32—44×20—26 μ, cinnamon-brown, tuberculate, elliptical, apex rounded, not thickened, wall quite evenly 4 μ thick, cells mostly of the same shape and size, the lower cell rarely narrowed

towards the pedicel, which is very fragile, hyaline, 3—4 μ wide and up to 80 μ long.

Mexico; on Mesosphaerum pectinatum (L.) Kuntze, Iguala, Guerreo, Nov. 3, 1903, no. 5323 (type); Etzatlan, Jalisco, Oct. 2, 1903, no. 5088 A; Cuernavaca, Oct. 29, 1903, no. 5287; Guadalajara, Sept. 25, 1903, no. 5035; on Mesosphaerum sp. Etzatlan, Jalisco, Oct. 2, 1903, no. 5085; Orizaba, Oct. 6, 1898, no. 3209.

Uromyces speciosus Holway n. sp.

Sori ½—1 mm in diameter, scattered over both surfaces of the leaves, at first covered by the epidermis, at length pulverulent, brown.

Teleutospores cinnamon-brown, globose, ovate, elliptical or angular, tuberculate, apex not thickened, 16—30×16—20 μ, pedicel hyaline, about twice the length of the spore, very fragile.

On Frasera macrophylla Greene, Cloudcroft, N. Mex. Sept. 16, 1903, 8600 feet, no. 5016. Quite different from *Uromyces Fraserae* Arth. & Ricker, on *F. speciosa* Dougl.

Puccinia fumosa Holway n. sp.

I. Spots yellow, aecidia small, hypophyllous, 4—15 closely clustered in round or oblong groups, margin divided into numerous small teeth; aecidiospores globose to angular, minutely tuberculate, 20—24 μ in diameter.

II. Sori brown, small, amphigenous; uredospores yellowish-brown, echinulate, globose to ovate, 24—32×20—24 μ; germ-pores inconspicuous, apparently 2.

III. Sori small, amphigenous, black; teleutospores chestnut-brown, smooth, elliptical to oblong, apex rounded, 6—10 μ thick, 40—52×20—28 μ; lower cell rounded or narrowed to the pedicel, which is hyaline, persistent, about the length of the spore.

Mexico: On Loeselia coccinea Don. Amecameca, Oct. 31, 1899, no. 3765; Oaxaca, Oct. 31, 1899, no. 3765; Oaxaca, Oct. 21, 1899, no. 3702; Nov. 14, 1903, no. 5416; Guadalajara, Oct. 11, 1896; Cuernavaca, Oct. 1, 1899, no. 3551; near City of Mexico, Oct. 18, 1903, no. 5171; on Loeselia glandulosa, Iguala, Guerreo, Nov. 4, 1903, no. 5325 (type); Yautepec, Morelos, Oct. 24, 1903, no. 5239; on Loeselia ciliata, Cuernavaca, Sept. 26, 1898.

Puccinia scandica Johans.

It is interesting to note the occurrence of this species in N. Am., hitherto known only from the alpine regions of Sweden.

It has been collected in Utah on *Epilobium alpinum* at an elevation of 8900 feet by A. O. Garrett, and in Washington, near a glacier, on *Epilobium clavatum*, by W. N. Suksdorf. Mr. Garrett believes that an aecidium collected by him on the same host at the same elevation is connected with it, but they have not yet been found together on the same plants in such a way as to verify it.

Puccinia sanguinolenta P. Henn. Syn.: *Puccinia rubricans* Holway.

A recent examination of S. American material disclosed the fact that my *Puccinia rubricans* was the same as the *Puccinia sanguinolenta*, said to be on one of the *Myrtaceae*, while my host was one of the *Malpighiaceae*. A careful examination of Hennings' host plant showed that it was not one of the *Myrtaceae* at all, but that it belonged to the same genus as mine and was a species of *Heteropteris*.

I consider this distinct from *Puccinia Heteropteridis* Thuem., a species of quite different habit, and which does not produce the crimson spots that are so conspicuous a feature in *P. sanguinolenta*.

The teleutospores are indeed much alike. In both species they are closely and evenly verrucose, the tubercles being quite large. The teleutospores of the latter are broadly elliptical, apex mostly rounded, rarely with a very short acute point, and measure mostly 52—60×40—44 μ: the teleutospores of the former are frequently prolonged into a yellowish conical point, up to 12 μ in length, and are narrower, mostly 56—60×32 μ. The teleutospores both possess a yellow exospore, which is thicker in *Puccinia sanguinolenta* and swells as is well shown in the photographs distributed with the separates containing the description of *Puccinia rubricans*.

The uredospores are very distinct. Those of *Puccinia Heteropteridis* are never globose, but elliptical or ovate, wall thin, germ-pores 4, equatorial, echinulate, but with the spines smaller and twice as numerous as in *P. sanguinolenta*, and measuring 32×28, 36×28, 40×26, 36×24 μ.

The uredospores of *P. sanguinolenta* are mostly globose, 40—44 μ in diameter, other sizes being 40×36, 44×40, 32×40, 44×38 μ, walls very thick, spines large and distant.

The same close resemblance of the teleutospores and difference in the uredospores exists in the case of *Puccinia insueta* Wint. and *Puccinia Echinopteridis* Holway, both on hosts belonging to the *Malpighiaceae*.

A similar condition is found in several of the Puccinias occurring on the *Graminaceae*. Mr. Sydow has examined the host of *Puccinia sanguinolenta* and agrees with me in calling it *Heteropteris*.

Unless otherwise noted, all specimens were collected by the writer. Minneapolis, Minn. Dec. 12, 1904.

Fungi esculentes Philippinenses

autore

Edwin Bingham Copeland.

Lycoperdon Todayense Copeland. — Peridio obovato vel piriformi, 1—2 cm alto, 1—1,5 cm lato, deorsum plicato, levi, sursum verruculis vel floccis humido-hyalinis, deciduis vestito, denique minute subtiliterque areolato, albido-flavescente, osculo apicali dehiscente; gleba fertili a basi sterili cellulari discretissima; sporis concoloribus, globosis, levibus, 3,5—4 μ diam.; capillitio rudimentari, irregulari, crasso.

Ad terram sub Musa sp., caespitosum. Todaya, Davao, Mindanao.

Coprinus confertus Copeland. — Gregarius, caespitosus, tempestatibus variabilissimus; pileo carneo, conico, arido crescente crassissimo, floccis gossypinis albidis, appressis dense obtecto, margine integro vel late fisso, sub Jove pluvio tenuiore, filis arachnoideis vestito, mox glabrescente, griseo-nigro, striato, disco fulvo-stramineo, margine mox lacerato; lamellis griseo-nigris, lanceolatis, liberis, approximatis, confertis; sporis ovatis, 14—16 × 7,5—9 μ, apicibus truncatis, atris; stipite albo, glabro, cavo, arido crescente, brevi, turbinato, 2,5 cm alto, 1,5 cm lato, tempestate humida usque ad 16 cm alto, 6—15 mm crasso, aequali vel deorsum incrassato, basi aequali vel subbulboso, semper valde radicato.

In fimo equino. Manila. — A *Coprino picaceo* Fries, quo enim proximo, praecipue stipite basi valde radicato et substrato fimoso differt.

Coprinus ater Copeland. — Inodorus, subsapidus; pileo obtuse conico, explanato, disco fulvo, ambitu primo atro-griseo mox peratro, squamulis vel granulis fuscis donato, glabrescente, ad 14 mm lato; lamellis liberis, angustis, atris; sporis nigris, 15 × 9 μ; stipite fistuloso, glabro, aequali vel sursum leviter attenuato, albo, usque ad 5 cm alto, 1,5 mm crasso, vulgo 2,5 cm alto, 0,8 mm crasso.

Ad fimum equinum. Davao, Mindanao.

Coprinus ornatus Copeland. — Inodorus, subsapidus; pileo e campanulato late conico, 12 mm lato, obtuso, sulcato, ambitu glabro vel pulverulento, ex albido vel fulvo nigrescente, disco fulvo, granulis minutis fuscis laete asperso; lamellis 7 mm longis, 1,2 mm latis, anguste adnatis, cystidiis carentibus; sporis 10 × 7 μ, nigris; stipite recto, usque 2,5 cm alto, 1 mm crasso, aequali vel sursum leniter attenuato, suffarcto, glabro, albo vel hyalino, basi ferrugineo.

Ad ligna varia terramque inter ea, vulgo solitarius. Ad ripam fluminis Gimogon, Insula Negros. — *Coprino Staudtii* P. Henn. affinis.

Coprinus Bryanti Copeland. — Pileo ex albo brunneo-nigrescente, glabro, levi, campanulato, 6—8 mm alto, 5 mm lato, usque ad discum sulcato, carne ad discum griseum 1 mm crassa, ambitu tenui, sapida, inodora, lamellis liberis, stipitem attingentibus, 1—1,5 mm latis, fuscis, obtusis; stipite recto, albo, farcto, 2,5—3 cm alto, 1,5 mm crasso, aequali, glabro, sursum leniter striato, basi vix incrassato, filamentis albis 1,5 mm longis circumdato; velo obsoleto; sporis levibus, ferrugineo-fuscis, 8 ⩽ 4,5 µ, apice truncato hyalino.

Ad truncum Fici spec. emortui. Insula Negros, ad ripam fluminis Gimogon. Colore sporarum *Bolbitio* affinis, sed *Coprinus* verus. Formam minorem *Coprini* hujus legi ad lignum putridum ad ripam fluminis Baroring insulae Mindanao.

Coprinus concolor Copeland. — Pileo conico, hiascente, ca. 2,5 cm alto latoque, carnosulo, brunneo-fulvo, glabro, levissimo, non striato, margine lacerato-deliquescente, disco concolore, umbonulato; lamellis liberis, confertis, obtusis, diu pallidis, acie fuscescentibus, 2 mm latis; sporis fuscis, 8 ⩽ 4,5 µ; cystidiis nullis; stipite exannulato, cavo, levi, albido vel subfusco, usque ad 9 cm alto, 5 mm crasso, basi paulo incrassato.

Ad terram in silvis. Todaya, Davao; alt. super marem 1000 m. — Odor nullus; sapor mollis. Ab indigenis (tribu Bagogo) sup nomine "Ligbus" esus.

Coprinus volutus Copeland. — Pileo tenui, glabro, mox explanato, demum revoluto vel involuto, 1—1,5 cm lato, griseo-nigrescente; disco ferrugineo, verrucoso, plano; lamellis liberis, proximis, nigris, primo utrinque obtusis, ab superficie nec a margine pilei mox fissis; sporis nigris, anguste ovatis, 12—13 ⩽ 6,5 µ; stipite albo, glabro, cavo, sursum leniter attenuato, 4 cm alto, 1—1,5 mm crasso.

Ad folia putrescentia. Manila. — A *Coprino deliquescente* Fries differt praecipue lamellis tam propioribus ut affixi videntur.

Coprinus revolutus Copeland. — Pileo tenui, e campanulato explanato, mox late revoluto, usque ad 2 cm lato, disco plano fusco-granuloso, ambitu caesio, subfurfuraceo, in lamellas sulcato; lamellis usque ad 70, stipitem subattingentibus, angustis, utrinque acutis, atris; sporis nigris, 11—13 ⩽ 8 µ, basi apiculatis; stipite candido, cavo, fragili, circiter 10 cm alto, apice 1—1,5 mm, basim versus 2—5 mm crasso, deorsum velutino.

In fimo. Manila. — *C. nebuloso* Zoll. affinis, sed stipite deorsum pubescente nec enim bulboso distinctus. *C. Rostrupiano* Hansen similis, nec ob lamellas fissas illuc referendus. Inter species sectionis ob lamellas confertiores notatus.

Coprinus rimosus Copeland. — Pileo tenui, cylindrico-campanulato vel conico, truncato, 1,5—2 cm alto et lato, glabro, pseudo-plicato, in lamellis mox deorsum fisso, externe fulvo-griseo, in rimis nigrescente, disco fulvo, plano vel depresso; lamellis liberis, modice remotis, stipitem versus excavatis, ad marginem obtusis, nigris pallescentibus, cystidiis carentibus;

sporis nigris, typicis subangularibus, 15 ⩽ 13,5 μ, apicem versus crassissimis; stipite albo, glabro, aequali, cavo.

Ad fimum equinum. Manila. — A *Coprino plicatili* Fries pileo non explanato, sporis crassioribus et substrato fimi distinguitur.

Coprinus pseudo-plicatus Copeland. — Pileo tenui mox explanato, ca. 3 cm lato, fugaciter squamuloso, propter tenuitatem nigrescente, per lamellas profunde scisso, margine cuspidato-dentato nec per acies lamellarum, nequaquam inter eas, fisso, disco brunneo subumbonato vel senectute concavo; lamellis circa 60, in collarium angustum adnatis, 3 mm latis, nigris vel, sporis casis, albescentibus; sporis magnis, 20—22 ⩽ 11—12 μ, obtusis, deorsum crassioribus, nigris; basidiis 30 μ altis, ad hymenium regulariter adspersis, 15—20 μ distantia separatis; stipite recto, aequali, cavo, ad 10 cm alto, 1—4 mm crasso, levi.

Ad fimum equinum et folia putrida. Manila. — *C. plicatili* (Curt.) Fries et *C. sociato* Fries affinis. Ab eis magnitudine sporarum, lamellis haud remotis nec postice attenuatis, pileo primo floccosulo distinctus.

Panaeolus pseudopapilionāceus Copeland. — Pileo sicco, glabro, azono, carnosulo, hemisphaerico, exumbonato, albido, 1,5—3 mm lato; lamellis anguste annexis, acie concolore; stipite albido-nigrescente, firmo, diam. medio altitudine 1,5—3 mm, sursum et deorsum crassescente, 6—10 cm alto, apice albo-pulverulento; sporis 6,5—8 ⩽ 5—6 μ.

Ad terram fimetosam. Manila. — A *P. papilionaceo* Fries, quo habitu externo persimilis, differt stipite inaequali, lamellis minus annexis et praesertim sporis brevioribus.

Panaeolus Panaiensis Copeland. — Pileo humido udo bibulo, sicco flocculoso, carnoso, conico, fulvo, ad 7 cm lato; velo fugacissimo; lamellis latis, annexis, cinereo-nigricantibus; stipite aequali, solido, fragili, ad 12 cm alto, 1 cm crasso; sporis ellipticis, 7,5—9 ⩽ 5,5—6,5 μ, appendiculatis.

In fimo equino. Capiz, insula Panay.

Agaricus (Psalliota) Boltoni Copeland. — Pileo 10—15 cm lato, carnoso, primo globoso, dein cylindrico, conico, postremo plus minus plano, squamis brunneis apicem versus majoribus obtecto, disco fusco, fisso, plano vel umbonulato; carne alba, sapida, fere inodora; lamellis multis, confertis, liberis, 6 mm latis, ex albido tarde fuscescentibus; stipite valido, 8—15 cm alto, e farcto cavo, sublevi, basi globoso; annulo fixo declinato, subintegro, persistente, amplo; sporis breviter-appendiculatis, 8—9 ⩽ 5—6 μ.

Species insignis, in pascuis apricis vulgaris. Davao, Mindanao.

Agaricus (Psalliota) Merrillii Copeland. — Pileo magno, carnosulo, glabro vel squamuloso, primo hemisphaerico, apice truncato vel depresso, medio in depressione interdum umbonulato, denique extenso, plano, marginem tenuem item planum, integrum vel inscissum, 1—2 mm latum, velo ornatum praeferente, ex albido brunneo, nitido, vetustate marcescente involvente; odore et sapore subnullis; lamellis circa 250, confertis, 5 mm latis, ad marginem

pilei subacutis, primo albidis, ad rupturam veli salmonicoloribus, postremo fusco-nigrescentibus; velo diu persistente; annulo propterea alto, utrinque albo, subtus floccoso, perlacerato, descendente; stipite sursum leniter attenuato, ad basim abrupte incrassato, farcto vel subcavo, intus extusque albido vel concolore fuscescente; sporis minutis 6≈3,5 μ, uninucleatis.

Manila, ad terram in arboreto. *Agarico platensi* Sacc. et Syd. (*A. lepiotoidi* Speg.) persimilis, differt statura grandiore, ambitu integro, annulo utrinque albo, praecipue pede abrupte incrassato. Colore glabritateque pilei insigniter variat.

Agaricus (Psalliota) argyrostectus Copeland. — Pileo 3—5 cm lato, e conico convexo-plano, carnosulo, albido nitente, semper glabro, carne grisea immutabili, inodora, sapore Agarici campestris; lamellis liberis, griseo-nigrescentibus, 3 mm latis, utrinque obtusis; stipite aegre a pileo secedente, tereti, vix deorsum incrassato, solido vel tenuiter canaliculato, 3—4 cm alto, 4—8 mm crasso; annulo membranaceo pendente, mox frustulatim evanescente; sporis 5,5—6≈4—4,5 μ, eguttulatis.

In pascuis apricis sparsus, Davao, Mindanao. Species *A. argenteo* Braendle et *A. argyropotamico* Speg. similis: pileo juventute conico, carne immutabili, disco item ambitu candido, sporis eguttulatis ab eis differens.

Agaricus (Psalliota) manilensis Copeland. — Pileo carnosulo, convexo, levi, squamuloso, disco plano atro-brunneo, ad marginem ubi squamulis parcius asperso albescente; lamellis liberis, superne rotundatis roseis fuscescentibus; sporis ca. 7,5≈4 μ, obtusis; basidiis obliquis; stipite aequali vix solido, glabro, levi, 5 cm alto, 2,5 mm crasso; annulo fixo, integro, facie superiore convexa.

Manila. Ad terram graminosam. *A. haematospermo* Bull. et *A. dyspini* B. et Br. affinis, sed ab eis satis distinctus.

Agaricus (Psalliota) perfuscus Copeland. — Totus ubique brunneus fuscescens; odore nullo, sapore Agarici campestris; pileo carnosulo, mox expanso, 3—4 cm lato, undulato, squamuloso, disco depressulo, margine valde sed fugaciter appendiculato; lamellis liberis, proximis, utrinque obtusis, 4 mm latis; sporis ellipticis, 6—6,5≈4,5 μ, obscure 1—2 guttulatis; stipite valido, glabro, subcavo, aequali, 3—4 cm alto, 3—4 mm crasso; annulo supero, fugaci.

Ad terram pinguem umbrosam, subgregarius, in horto botanico antiquo, Manila. *A. insinuato* Cooke et *A. haematospermo* Bull. similis.

Lepiota chlorospora Copeland. — Pileo carnoso, primo globoso, dein campanulato, postremo late conico ambitu interdum explanato, 8 cm lato, 4 cm alto, disco brunneo-calyptrato, integro vel fisso, ambitu squamis fibrillisque pallido-brunneis parce obtecto, apud marginem integrum vel subciliatum albido; lamellis liberis, remotis, 5 cm longis, 8 mm latis, sursum attenuatis, confertis, albo-cyanescentibus; basidiis 10 μ diam., 4-sporis; sporis hyalino-viridibus, levibus, 8≈5 μ, breviter pedicellatis,

grosse 1-guttatis; stipite 8—10 cm alto, 6—8 mm crasso, recto vel tortuoso, farcto, noduloso, extus intusque brunneo, medulla alba, a pileo aegre dehiscente; annulo fixo, persistenti, 1 cm lato, plicato fissoque, superne albo usque quoad sporis tincto.

Manila. Ad terram in pratis apricis. Potius *Lepiota* quam species generis novi *Chlorophylli* Massee in Kew Bulletin of Miscellaneous Informations, 1898, p. 135 conditi, etiam si diagnosim generis *Lepiotae* emendare necessat. Species nonnullae enim olim sporas subtinctas habere dixerunt. Sporae *L. chlorosporae* eis *Aspergilli glauci* colore persimiles.

A *Lepiota esculenta* (Massee) Sacc. et Syd. praecipue squamis brunneis nec albis et annulo fixo differt.

Lepiota candida Copeland. — Odor nullus, sapor mollis; pileo sicco, candido, fere glabro, explanato, valde umbonato, 7 cm lato, disco carneo, margine tenui, substriato, minute crenato, carne immutabili; lamellis albis, tenuibus, confertissimis, liberis, approximatis, lanceolatis, utrinque subacutis; sporis hyalinis, apiculatis, guttulatis, 9,5 × 6 μ; stipite glabro, candido, in umbone pilei profunde immerso, 15 cm alto, sursum tereti, 5 mm crasso, fistuloso, deorsum fusiformi-incrassato et solido, haud bulboso; annulo supero, deciduo.

In prato graminoso, solitarius. Manila. — Species parte tertia infera stipitis valde fusiformi bene notata.

Lepiota manilensis Copeland. — Sapidus, fere inodorus; pileo campanulato-conico, denique explanato, subumbonato, apud marginem striato, squamulis brunneis minutis disco dense, marginem versus parcissime obtecto, 5—9 cm lato; carne albida, immutabili; lamellis liberis, confertis, albidis, utrinque subacutis, latis; collario nullo; stipite valido, canaliculato, albido vel pallide brunneo, glabro, aequali vel deorsum leviter incrassato, ad 10 cm alto, 1 cm crasso; annulo integro, fusco-marginato, interdum reflexo, mobili vel subfixo; sporis hyalinis, variis, vulgo 10 × 6—7 μ, maximis 13—15 × 7,5—9 μ.

Ad terram sub Pithecolobiis et Terminaliis. Manila.

Lepiota elata Copeland. — Odor saporque molles; pileo e conico mox expanso, 4—6 cm lato, umbonato, carneo, discum versus sericello-squamuloso, ceterum glabro, margine substriato, aetate late reflexo, disco brunneolo, ambitu albo, vetustate denique rubro-nigrescente, lamellis albis, rubro-nigrescentibus, liberis, approximatis, confertis, ventricosis; stipite glabro, fistuloso, deorsum leniter incrassato nec bulboso, 5—8 cm alto, medio 5 mm crasso; annulo medio, libero, convexo, angusto, integro, brunneo, fugaciter margine pilei interdum adhaerente; sporis hyalinis, symmetricis, 9—10 × 5—6 μ.

In pratis pinguibus. Manila. — *Lepiotae inebriatae* B. et Br. et *L. microspilae* Berk. in Ceylon lectis (ex descr.) similis.

Ascochyta Salicorniae P. Magnus var. Salicorniae patulae Trotter.

A. Trotter (Avellino).

Avendo il Prof. P. Magnus gia descritta nel 1902[1]), senza però precisarne la diagnosi, una *Ascochyta Salicorniae*, non puó piú sussistere la specie d'egual nome da me recentemente istituita[2]). Siccome però quest'ultima non puó essere identificata con la specie del Magnus, cosi la distinguo come una nuova varietà cui assegno il nome di *Salicorniae patulae*. I caratteri differenziali dei due funghi appaiono dal qui unito specchietto ed anzi colgo quest'occasione per aggiungere alla mia varietà le dimensioni delle spore che per un *lapsus calami* non si trovano nella precedente diagnosi:

Asc. Salicorniae Mag.	*Salicorniae pat.* Trotter nov. var.
Periteci del diam. di 112 µ.	Periteci del diam. di 160–200 µ.
Sporule di 14–19 ⩽ 3.5–4, per lo piú 4-guttulate, talora triloculari.	Sporule 9–14 ⩽ 3.5–4, non guttulate. biloculari.
Hab. Salicornia herbacea.	*Hab.* Salicornia patula.

Einige neue Taphrina-Arten aus Japan.

Von

S. Kusano.

Taphrina japonica Kusano n. sp.

Verursacht auf *Alnus japonica* S. et Z. Hexenbesen.

Das subcuticulare Mycel überwintert in den Knospen und bildet an der ganzen Unterseite der Blätter ziemlich dichte, subcuticulare Hymenien.

Eine Stielzelle wird nicht gebildet.

Die Sporenschläuche sind plump cylindrisch, oben abgerundet oder abgestutzt, unten bisweilen wenig verbreitet. Sie sind 63—90 µ lang und 16—25 µ breit.

Die reifen Schläuche sind mit zahlreichen kleinen Sproßconidien erfüllt.

[1]) Jaap, Schrift. Naturw. Ver. Schlesw. Holst., XII, an. 1902, p. 30. fig. 1—3.

[2]) Annales Mycologici. vol. II. 1904, no. 6, p. 536.

Der Pilz wurde bisher nur im Botanischen Garten zu Tokio beobachtet. Mai bis September.

Taphrina truncicola Kusano n. sp.

Verursacht auf *Prunus incisa* Thunb. Deformation, Hypertrophie und Rotfärbung der Axialteile der Sprossen und Blütenstände.

Der Pilz befällt die Knospen und bildet auf den ganzen Axialteilen lockere, subcuticulare Hymenien.

Die Sporenschläuche besitzen eine Stielzelle, dieselbe ist cylindrisch, unten gewöhnlich abgerundet, 13—20 μ hoch und 10—13 μ breit.

Die Asken sind cylindrisch, oben abgerundet, 37—45 μ lang und 8.7—10 μ breit.

Die Sporen sind kugelig, 4—5.8 μ im Durchmesser.

Nikko, 27. Mai 1899 und 10. Juni 1904 (S. Kusano); Mitake (Prov. Musashi), 21. Mai 1904 (K. Yabe).

Im Auftreten unterscheidet sich der Pilz leicht von *T. minor* Sad., *T. decipiens* (Atk.), *T. mirabilis* (Atk.), *T. Farlowii* Sad. u. A.

Taphrina Piri Kusano n. sp.

Verursacht auf *Pirus Miyabei* Sargent gelbgrüne, weißbereifte, rundliche oder unregelmäßige Blattflecken.

Das Mycel perenniert nicht. Es breitet sich subcuticular im Blatt aus und bildet zusammenhängende, askogene Zellen.

Die Sporenschläuche sind ungestielt, plump cylindrisch, an beiden Enden flach abgerundet oder gestutzt. Sie sind 29—42.5 μ lang und 9—13 μ breit.

Die Sporen sind kugelig mit einem Durchmesser von 3—5 μ.

Nikko, 10. Juni 1904 (S. Kusano).

Der Pilz ist ausgezeichnet durch den Besitz von Asken, welche nicht dem *Pruni-* sondern *Betulae*-Typus nach Giesenhagen[1]) angehören.

[1]) Giesenhagen, Die Entwickelungsreihen der parasitischen Exoasceen. Flora, Bd. 81, 1895, p. 267.

Die Perithecien-Entwicklung von Monascus purpureus Went und Monascus Barkeri Dangeard, sowie die systematische Stellung dieser Pilze.

Von H. P. Kuyper.

(Mit Tafel II.)

Kapitel I.

Einleitung.

Die Gattung *Monascus* wurde von Van Tieghem[1]) mit zwei Arten aufgestellt: *M. ruber* und *M. mucoroides*. Ausführlicher als diese beiden Arten ist später eine dritte Art, *M. purpureus*, von Went[2]) beschrieben worden, nachdem inzwischen von Harz[3]) ein Artikel über *Physomyces heterosporus* erschienen war, ein Pilz, der von Schroeter[4]) auch zur Gattung *Monascus* gestellt wurde.

Went's Ergebnisse beruhen darauf, daß die Perithecien-Entwicklung mit der Bildung zweier kleiner Ästchen an der Spitze einer Hyphe anfängt „la branche ascogène" und „le premier filament couvrant". Ersteres teilt sich in drei Zellen, von denen die mittlere sich bald zu vergrößern beginnt und bestimmt ist, zum Sporangium zu werden, nachdem sie durch umhüllende Hyphen gänzlich mit einer pseudo-parenchymatischen Wand umgeben worden ist:

„— — — — le contenu du sporange se divise en une quantité de „spores; quoique j'aie cherché bien longtemps, je n'ai jamais pu découvrir „le moment de la division; elle doit se faire dans un temps bien court."[5]) „Quand on étudie la surface de la masse de spores, on voit que, là du „moins, il n'y a aucune substance entre ces spores, — — — — —; bien „plus, on voit que les spores se pressent de manière, à devenir angulaires, „comme des cellules d'abeille."[6])

Die beobachteten Tatsachen haben den Verfasser veranlaßt, die Gattung *Monascus* in Übereinstimmung mit Brefeld[7]) neben *Thelebolus* zu stellen, und sie also zu den *Carpo-Hemiasci* zu rechnen. *Monascus* unterscheidet sich von *Thelebolus* dadurch, daß bei dieser Gattung die von Brefeld bei

[1]) V. Tieghem, Bull. de la Soc. Bot. de France. T. XXXI. 1884.
[2]) Went, Ann. des Sc. nat. Bot. Sér. 8. T. I. 1895.
[3]) Harz, Bot. Centralblatt. Bd. LXI. 1890.
[4]) Schroeter, Die natürl. Pflanzenfam. I. 1 Hemiascineae. 1894.
[5]) Went, l. c. S. 5.
[6]) Went, l. c. S. 5.
[7]) Brefeld, Bot. Unters. über Schimmelpilze. Heft IX. 1891.

Thelebolus nachgewiesenen Stielzellen fehlen. Auch ist die Art der Öffnung des Sporangiums bei *Thelebolus* eine andere. Bei *Monascus* muß die Wand an einer willkürlichen Stelle reißen oder einfach zu Grunde gehen.

Mit Rücksicht auf die abnorme Entwicklung des „le premier filament couvrant", welche Went in einigen Fällen beobachtet hat, glaubt er, diese Hyphe als ein reduziertes Sporangium auffassen zu dürfen.

Uyeda[1]) hält den „Beni-Koji-Pilz" aus Formosa für identisch mit *Monascus purpureus* und kommt bei der Untersuchung der Perithecien-Entwicklung zu denselben Schlüssen wie Went.

Eine neue Form, die nachher von Dangeard[2]) *Monascus Barkeri* benannt wurde, hat Barker[3]) beschrieben.

Barker's Material stammte aus Malakka von einem Küchlein, wie solche zur Bereitung des „Samsu" Verwendung finden. Seine Ergebnisse weichen jedoch beträchtlich von denen Went's ab: dennoch bringt Barker seine Form zur Gattung *Monascus*.

Er faßt seine Beobachtungen in folgenden Sätzen zusammen:[4])

1. „The ascocarp arises from an archicarp — — — —. The archicarp „consists of two organs: one a male organ, the antheridial branch, and „the other, the ascogonium, or female organ.

2. „A sexual process, represented by an undoubted fusion between „the two, and probably also by multiple fusion between male and female „nuclei, undoubtedly occurs, the antheridial branch appearing to take the „most active part in the process of fusion, as indicated by the formation „of the small papilla.[5])

3. „As a result of this process, a fertilized cell, the central cell, is „formed. From this, with the aid of the investing hyphae, the development „of which seems to be called forth by the act of fertilization, the ascocarp „is produced.

4. „The central cell swells enormously, the investing hyphae keeping „pace with it.

[1]) Uyeda, Bot. Mag. Tokyo 1902.

[2]) Dangeard, Comptes Rendus 1903. No. 21 (25 Mai).

[3]) Barker, Annals of Botany. Vol. XVII. 1903.

[4]) Barker, l. c. S. 187.

[5]) In Bezug auf die Sexualität der Gattung *Monascus* hatte sich schon Van Tieghem (l. c.) geäußert. Er sagt dort von *M. mucoroides*: „les ramuscules nés „sous la dernière cloison, en grandissant, en se ramifiant pour se rejoindre et „s'enchivêtrer latéralement, en se recourbant enfin au dessus du sommet, forment „une enveloppe sphérique, d'abord réticulée, bientôt pleine, beaucoup plus grande „que la cellule terminale surbaissée, qu'elle recouvre, — — — —
„les ramuscules formateurs de l'enveloppe ne touchent pas d'abord la cellule asco-„gène, que l'enveloppe se constitue dans une entière indépendance vis-à-vis de „cette cellule, circonstance, qui exclut du même coup l'hypothèse d'une relation „sexuelle entre la cellule ascogène et l'un quelconque des rameaux de l'enveloppe".

5. „The next step in the development consists in the formation of „ascogenous hyphae from the central cell. It has not been possible to „observe the earliest formation of these hyphae, owing among other „things to difficulties in distinguishing them from hyphae. Nevertheless „at a very young stage they have been observed as shortcoiled, compara„tively stout hyphae, situated in a kind of little nest or depression in the „side of the central cell.

6. „It (the depression) soon begins to increase in size, being all the „while completely filled with closely entwined hyphae.

7. „The ascogenous hyphae eventually produce small spherical eight„spored asci.

8. „The asci are very thin-walled, and soon break down, liberating „the spores into the cavity of the nest and at the same time the asco„genous hyphae also degenerate, so that the ripe ascocarp is filled with „a large number of spores, lying free in its interior amid a mass of „mucilaginous substance, produced by the degeneration of the other „structures."

Auf Seite 196—199 l. c. folgt dann eine Erörterung über die sehr nahe Verwandtschaft von *M. purpureus* Went und Barker's eigenem Material. Die gänzlich verschiedenen Resultate schreibt er fehlerhaften Beobachtungen Went's zu, obgleich er *M. purpureus* Went nicht gesehen hatte.

Es lohnt sich, einige Worte zu zitieren, in denen Went's und Barker's Beobachtungen verglichen werden: „But we have seen that the „apparent vacuolization is really due to the formation of hyphal branches „from the „sporangium", which organ has more or less surrounded them, „owing to the exigences of the structure of the perithecium. The early „large vacuoles are the first-formed hyphae and the later small vacuoles „are the numerous branches of various sizes arising from these hyphae. „The confusing optical features of the mass of entwined hyphae are „responsable for the opaque appearance noticeable later, while Went's „failure to discern the moment and method of sporeformation is naturally „due to the nature of the development of the spores in asci, they being „under the surrounding conditions only clearly visible when fully formed. „The apparent angularity of the spores, mentioned earlier, which gave „rise to the idea that they were formed by clearage of the protoplasm „in the typical sporangial method of spore-formation is, as already pointed „out, merely an optical effect."

Barker's Schluß lautet: „that *M. purpureus* in all probability is a „true Ascomycete with a perithecial formation similar to that of the „Samsufungus" und auch Uyeda's „Beni-Koji-Pilz" stimmt, wie der Verfasser sagt, mit seinem Pilze recht gut überein.

Wie aus den Untersuchungen hervorgeht, hat die Anwendung und Färbung von Mikrotomschnitten keine wesentlichen cytologischen Details

ans Licht gebracht; nur in Fig. 15 sind eine Anzahl von Kernen erkennbar. Das Ascogonium ist hier in zwei Zellen geteilt, deren vordere in offener Verbindung steht mit dem „antheridial branch".

Fig. 15*b* zeigt sogar einen Kern in dieser Verbindung. In fig. 15*c* ist die vordere Zelle des Ascogoniums leer, indem die offene Verbindung mit dem Pollinodium geblieben ist.

Dangeard macht in den Comptes Rendus eine kurze Mitteilung bezüglich *Monascus purpureus* und *Barkeri*,[1]) in der er gegen die von Barker angenommene Sexualität dieser Formen auftritt, und begründet dies damit, daß die Teilung des Ascogoniums in zwei Zellen bereits vor der Verbindung mit dem „Antheridium" stattfindet. Die Kerne des letzteren degenerieren ebenso, wie der der vorderen Ascogoniumzelle, das „trichogyne".

Außerdem sind in dieser Mitteilung folgende Worte wichtig:

„Barker n'a pas vu deux assises nutritives qui forment la paroi „interne du périthèce comme dans Sphaerotheca; ces assises se désagrègent „de bonne heure et entourent l'ascogone d'une couche de protoplasme, „qui est utilisé pour la nutrition des asques; ceux-ci proviennent de „simples cloisonnements successifs; les asques possèdent chacun deux „noyaux d'origine différente, qui se fusionnent en un seul."

Veranlaßt durch die Barker'sche Arbeit stellte Ikeno[2]) Beobachtungen über *M. purpureus* an und benutzte dazu das gleiche Material wie Uyeda, nämlich den Beni-Koji-Pilz.

Die Fixierung des Untersuchungs-Materials (der Pilz war auf Brot gewachsen) geschah mit Keiser's Sublimat-Essigsäure, die Färbung der Mikrotomschnitte mit Heidenhain's Eisenhaematoxylin.

In Bezug auf die Sexualität der untersuchten Form sagt Ikeno:[3])

„Nachdem sowohl das Ascogon als der primäre Hilfsfaden oder das „Pollinod sich differenziert hat, schmiegt sich der letztere an das erstere „seitlich dicht an; im Ascogon nimmt man dann gewöhnlich vier bis neun, „selten mehr, im Pollinod weniger Zellkerne wahr. Im älteren Zustande „sieht man Ascogone mit einer Anzahl von größeren und kleineren Zell-„kernen. Diese größeren Zellkerne dürften durch die Befruchtung ent-„standen sein, wenn ein solcher Vorgang überhaupt eintreten wird, und „dann besteht dieser Sexualakt aus der paarigen Verschmelzung vieler „Zellkerne im Ascogon mit vielen aus dem Pollinod eingewanderten, da „jeder dieser größeren Zellkerne einen Keimkern darstellen dürfte."

Went's „cellule terminale" des Ascogoniums findet er oft leer oder nur mit wenig und degeneriertem Protoplasma erfüllt, sodaß aus diesen

[1]) Dangeard, Comptes Rendus 1903.

[2]) Ikeno, Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. XXI. 1903.

[3]) Ikeno verspricht hierüber ausführlichere Mitteilungen.

Beobachtungen hervorzugehen scheint, daß hier keine Fusion des Sporangiums und der Terminalzelle erfolgt.

Die „cellule pédicelle" ist in den meisten Fällen weder von Ikeno noch von Barker beobachtet worden.

Ikeno nimmt an, daß im Ascogonium, während es an Größe zunimmt, Kernteilungen stattfinden, obgleich er dieselben nicht beobachtet hat.

In dem Ascogonium findet jetzt um einige der Kerne herum freie Zellbildung statt, sodaß Cytoplasmaballen mit je einem Kern entstehen. „Jeder dieser Cytoplasmaballen ist zuerst einkernig, aber zugleich wachsen „die Zellkerne beträchtlich aus und teilen sich, worauf jeder Ballen auch „durch Durchschnürung sich je in zwei teilt. In dieser Weise nimmt die „Zahl der „Sporenmutterzellen" zu."

Um Ikeno's Auffassung der Sporenbildung kennen zu lernen, tun wir am besten, den Teil seiner Arbeit, der sich damit beschäftigt, im ganzen zu zitieren: l. c. S. 265.

1. „Nun wächst jede der „Sporenmutterzellen" und ihr Zellkern be„trächtlich aus, und zugleich wird das Cytoplasma deutlich wabig (Fig. 8). „Ihr Zellkern teilt sich bald successiv,[1]) sodaß der letztere bei jeder „Sporenmutterzelle allmählich in seiner Zahl zu-, dagegen in seiner Größe „entsprechend abnimmt (Fig. 9—10).

2. „Dann findet eine Umordnung der cytoplasmatischen Waben statt. „Bisher war nämlich das Cytoplasma feinwabig; nun beginnt eine be„stimmte Menge des besonders dichten Cytoplasmas darin sich linienartig „und zwar in verschiedenen Richtungen anzuordnen, sodaß jede Sporen„mutterzelle in eine Anzahl von großen Waben geteilt wird: Dieses „linienartig angeordnete Cytoplasma dient deshalb als die Wände dieses „Wabenwerkes und bietet im Durchschnitt das Aussehen eines ziemlich „grobmaschigen Netzwerkes (Fig. 11 *a* und *b*). In jeder Wabe befindet sich „nur ein Zellkern. Wie oben erläutert, nimmt man in jeder Sporen„mutterzelle bei dem Stadium in Fig. 10 mehrere Zellkerne wahr, während „bei dem in Fig. 11 nur wenige vorhanden sind. Es fragt sich dann, was „das Schicksal der anderen Kerne ist. Ich bin ziemlich sicher, daß diese „dort einfach degenerieren; in der Tat sieht man in Fig. 12 an den Ver„einigungspunkten der Wabenwände die stark färbbaren Körnchen, welche „ich als diese in Desorganisation begriffenen Kerne deuten möchte. Bei „dem in Fig. 11 dargestellten Stadium dürfte man denn auch solche „degenerierende Zellkerne erwarten; tatsächlich findet man sie aber nicht, „was höchst wahrscheinlich darauf beruht, daß sie hier schon früh des„organisiert und verschwunden sind.

[1]) Ikeno sah sehr oft Sporenmutterzellen mit vielen kleinen Kernen, aber nur einmal ein Stadium mit einer kleinen Anzahl (in jenem Falle 4), das in seiner Fig. II abgebildet ist.

3. „Nachdem die soeben dargelegten Waben ausgebildet sind, rundet „sich das Cytoplasma mit dem zugehörigen Zellkern innerhalb jeder der „selben zu einer kugeligen Masse ab und zieht sich von den Wabenwänden „zurück (Fig. 12), sodaß zwischen den letzteren und dieser Masse eine „schmale Vakuole entsteht. In diesem Stadium ist der Zellkern schon „nicht mehr nachweisbar. Man könnte vielleicht glauben, daß dann der „Zellkern verschwunden sei, aber dem ist sicherlich nicht so; bei den „Sporen ist er ebensowenig fast stets nachzuweisen und doch ist, wie „unten erläutert, einer in jeder vorhanden.

4. „Die soeben beschriebene rundliche Masse innerhalb jeder Wabe „wandelt sich bald zu einer Spore um (Fig. 13). Ihre Zellmembran ist „ziemlich dick, durchsichtig, stark lichtbrechend, speichert Farbstoffe nicht „auf und läßt bisweilen eine konzentrische Schichtung erkennen. Ebenso „wenig wie bei dem oben dargelegten Stadium kann man auch hier „gewöhnlich den Zellkern nachweisen, und es gelang mir selten, solchen „zu sehen (Fig. 13), da durch verschiedene Farbstoffe der ganze Zell- „inhalt sich sehr intensiv tingiert, — — —

„Wenn man die Fig. 12 und 13 mit einander vergleicht, so wird man „nicht verfehlen zu erkennen, daß die cytoplasmatischen Wabenwände bei „beiden fast gleich dick, dagegen die cytoplasmatischen Massen innerhalb „dieser Wände in Bezug auf ihre Menge von einander sehr verschieden „sind, — — — —. Aus diesen Beobachtungen schließe ich, daß die dicke „Zellmembran der Sporen aus einem Teil der cytoplasmatischen Masse „in Fig. 12 durch Umwandlung hervorgegangen ist."

In jeder Sporenmutterzelle entstehen 6 oder 8 Sporen. Jede Sporengruppe ist „im Epiplasma eingebettet."

Ikeno hat nie Sporangien gesehen, wie eins in Went's Fig. 22 abgebildet ist, nämlich ganz mit Sporen erfüllt, was er dem Umstand zuschreibt, daß er mit dünnen Mikrotomschnitten arbeitete, während Went das ganze Sporangium in optischem Durchschnitt sah und abbildete.

Später spricht Ikeno von Went's Worten: „il n'y a aucune substance „entre ces spores." Und „les spores se pressent de manière à devenir „angulaires comme des cellules d'abeille." Er hält diese Ausdrücke für die Folge einer optischen Täuschung; allein die Erläuterung, welche er gibt, entspricht wenig seiner Ansicht, daß ein Sporangium nie ganz mit Sporen erfüllt sein könnte. —

Ikeno's Schluß lautet, daß Went's Auffassung von *Monascus purpureus*, sowie der Stellung dieses Pilzes im System, richtig sei und Barker's Samsu-Pilz nicht in die Gattung *Monascus* gehöre. —

Aus dem Vorstehenden geht also deutlich hervor, daß eine Neu-Untersuchung von *M. purpureus* und *M. Barkeri* nach der Ikeno'schen Arbeit namentlich mit Rücksicht auf letzteren Pilz nicht überflüssig war.

Kapitel II.

Eigene Untersuchungen über Monascus.

A. *Monascus purpureus* Went.

Als Ikeno seine Arbeit publizierte, war ich schon einige Zeit mit einer Untersuchung der Sporenbildung bei *Monascus purpureus* beschäftigt. Das Ausgangsmaterial bildeten „Ang-quac"-Körner, welche mit verdünnter Salzsäure, sterilisiertem Wasser, verdünntem Ammoniak und noch einmal mit sterilisiertem Wasser gewaschen worden waren,[1]) um dadurch die äußerlich anhängenden fremden Sporen zu töten. Die gebrauchten „Ang-quac-Körner" waren schon etwa 4 Jahre im Laboratorium aufbewahrt worden, und doch erwiesen sich die Sporen des darauf vorkommenden Pilzes als noch keimfähig, denn auf einem Nährboden, auf den die Körner gelegt wurden, entwickelte sich bei 28° bis 30° C. innerhalb weniger Tage ein rotpigmentiertes Mycelium des erwünschten Pilzes.

Anfangs machte die Fixation und Färbung Schwierigkeiten. Osmiumsäure, Chromsäure, Platinchlorid und Alkohol gaben unzulängliche Resultate und weder mit Flemmings Dreifarbenmethode, noch mit Fuchsin und Methyl- oder Jodgrün gelang es, eine genügende Differenzierung zu bekommen. Die von Ikeno angewandte Methode gab bessere Resultate als die erwähnten, sodaß nur sie Anwendung fand. Das Fixieren geschah mit Sublimat-Essigsäure (6% Sublimat und 1% Essigsäure in destilliertem Wasser von 60° bis 70° C.), während gleichzeitig mittels der Luftpumpe die Luft zwischen den Hyphen entfernt und so das Eindringen der Fixierungsflüssigkeit gefördert wurde. Die Färbung mit Heidenhain's Eisenhaematoxylin[2]) 48 bis 60 Stunden lang gab deutlich erkennbare Bilder, welche noch deutlicher wurden durch eine 1 bis 2 Minuten lange Protoplasmafärbung mit einer gesättigten, wässrigen Lösung von Orange-G.; die hiermit behandelten Präparate wurden sogleich mit absolutem Alkohol abgespült und wie die übrigen Präparate mit Xylol in Canada-Balsam eingeschlossen.

Um Mikrotomschnitte von 2—5 μ Dicke zu bekommen, wurden Stückchen Brot, auf denen der Pilz gewachsen war, oder Stückchen reinen Myceliums in Paraffin eingeschmolzen. Letztere bekam ich durch Plattenkulturen auf Gelatine, die bei + 30° C. in viel Flüssigkeit (5% Zuckerlösung) gelöst wurde. Das übrige Mycelium wurde in gewöhnlicher Weise fixiert.

Die äußeren morphologischen Erscheinungen bei der Peritheciumentwicklung hat Went beschrieben und Ikeno bestätigt, sodaß darauf nicht eingegangen zu werden braucht. Nur sei bemerkt, daß ich, ebenso-

[1]) Strasburger, Das botanische Practicum 3e Auflage. S. 612.
[2]) Strasburger, l. c.

wenig wie Ikeno, Went's „cellule pédicelle" als dritte Zelle des Ascogoniums beobachten konnte.

Die wichtige Frage ist nun die: Bildet den Anfang der Perithecienentwicklung eine Befruchtung des Ascogoniums und „(du) premier filament couvrant" eines Pollinodiums? Ikeno hat dies vorläufig verneint und auch mir ist es nicht gelungen, Bilder zu sehen, welche mir die Überzeugung beibrachten, daß eine Befruchtung wirklich stattfinde. Mikrotomschnitte dieses Stadiums habe ich nicht abgebildet, weil in meinen Präparaten diese Hyphen sich nicht genügend von den anderen dazwischen liegenden unterschieden. Meine Beobachtungen in Bezug auf diese Frage sind also gemacht an den Organen *in toto*, wobei ich immer die Ascogonium- und Pollinodiumwände ununterbrochen beobachten konnte (Fig. 1 *a—k*).

Wie aus den Fig. 1 *a*, *b*, *g*, *i* und *k* hervorgeht, biegt sich der obere Teil des Ascogoniums, welcher bisweilen zugespitzt ist (Fig. 1 *a* und *b*) häufig nach abwärts, sodaß er quer über dem Pollinodium liegt. Wir könnten uns vorstellen, daß die Wände der beiden Organe an der Berührungsstelle eine Öffnung bekämen, sodaß der Umriß des optischen Durchschnitts der Hyphen ununterbrochen bliebe, allein von einer solchen Öffnung konnte nichts beobachtet werden.

Wie aus den Untersuchungen Went's und Ikeno's bekannt ist, wird das Ascogonium durch eine Wand in zwei Zellen geteilt, von denen die hintere sich weiter entwickelt (Fig. 1 *b* und *k*). Wenn nun diese Zelle sich infolge einer Befruchtung durch das Pollinodium weiter entwickelte, so müßten einer oder mehr Kerne aus diesem Organe in die hintere Ascogoniumzelle dringen können. Damit im Widerspruch stehen die Fig. 1 *e* und *h*, in denen zwei Fälle abgebildet sind, wo das Ascogonium schon in zwei Zellen geteilt ist, ohne daß es vorher mit dem Pollinodium in Berührung gekommen ist. Auch diese Tatsache macht, wie Dangeard schon beobachtet hat, das normale Vorkommen einer Befruchtung sehr zweifelhaft.

Während die hintere Zelle des Ascogoniums, das eigentliche Organ dieses Namens, sich vergrößert, wird sie von unter ihr entstehenden Hyphen umgeben, und ihre weitere Entwicklung wird dadurch dem Auge entzogen, sodaß wir auf Durchschnitte angewiesen sind. In Durchschnitten von eben umhüllten Ascogonien ist die vordere Zelle dieses Organes und das Pollinodium nicht erkennbar, weil es nicht möglich ist, sie von den umhüllenden Hyphen zu unterscheiden, und in Durchschnitten älterer Stadien sind die beiden Zellen schon ganz in die pseudo-parenchymatische Umhüllung des definitiven Ascogoniums aufgenommen.

Es zeigt sich nur, ebenso wie in der Fig. 4 von Ikeno, daß die Kernzahl des Ascogoniums zunimmt. Das Protoplasma ist dann gleichmäßig wie eine schaumige Masse durch das ganze Ascogonium verteilt.

In den folgenden Stadien findet freie Zellenbildung statt, deren einzelne Zellen meistens zwei, bisweilen nur einen einzigen, und in einzelnen Fällen drei oder vier Kerne besitzen, wie dies in den Fig. 2, 3 und 4 abgebildet ist. Die Kerne dieser freien Zellen sind größer als die des vorigen Stadiums und werden durch Anwendung von Eisen-Haematoxylin blau-schwarz gefärbt. Ihre Größe ist sehr verschieden, was besonders in Fig. 3 erkennbar ist, wo der Kern der einkernigen Zelle (*c*) beträchtlich größer ist als die beiden der zweikernigen Zellen (*d* und *e*). Das Protoplasma der freien Zellen ist sehr dicht und durch die angewandte Färbungsmethode nicht ganz farblos geblieben. Übrigens ist das Protoplasma im Ascogonium sehr verringert, mehr oder weniger zu dünnen Fäden zusammengezogen und enthält noch eine Anzahl kleinerer Kerne.

Im folgenden Stadium tritt eine Vergrößerung der freien Zellen ein. (Fig. 5). Ihr Protoplasma ist dann weniger dicht und die Struktur schaumig und in ihm eingebettet findet sich eine große Anzahl äußerst kleiner Kerne, sodaß man von Chromatin-Körnern sprechen möchte.

Dieses Stadium zeigt völlige Übereinstimmung mit der Abbildung von Ikeno (Fig. 9, 10), und hier wie dort war es mit Schwierigkeiten verbunden, Stadien zwischen diesem und den übrigen mit größerer Kernzahl zu finden.

Fig. 2 zeigt nun eine Ascogoniumzelle, in der wir fünf kleine Kerne finden, die als Zwischenstadium aufgefaßt werden könnten. Der Seltenheit dieser Zwischenstadien nach zu schließen, scheint die Entwicklung des 1- oder 2-kernigen Stadiums zu dem vielkernigen schnell vor sich zu gehen.

Präparate, die meiner Ansicht nach den vorigen unmittelbar folgen, zeigen Zellen, wie deren eine in Fig. 6 abgebildet ist. An einigen Stellen sehen wir eine homogene Substanz, welche einen noch helleren Farbenton annimmt als das übrige Protoplasma der Zelle. Die homogenen Stellen enthalten meiner Beobachtung nach keine Kernsubstanz und die kleinen gefärbten Körner des vorigen Stadiums sind zurückgedrängt worden in die zwischen den kernlosen Teilen übrigbleibenden Protoplasmaschichten, die den größeren Teil der Zelle einnehmen.

Fig. 7 stellt einen Teil eines Ascogoniums dar, in dem drei freie Zellen liegen, *a*, *b* und *c*. In allen erkennt man noch eine oder mehrere der homogenen Stellen des vorigen Stadiums (Fig. 6), allein z. B. in *a* ist bei dreien eine Scheidung in einen zentralen Teil mit einem sich schwarz färbenden Kern und einen heller gefärbten Rand eingetreten.

Dies sind die Anfänge der Sporenbildung und neben ihnen findet man bereits eine vierte Spore, welche schon weiter entwickelt ist. Fig. 7*b* enthält eine schon weiter entwickelte Spore und noch eine homogene Stelle, während Fig. 7*a* deutlich erkennen läßt, daß die Spore bei ihrem Auftreten einen kleinen Kern besitzt.

Offenbar teilt dieser sich später und in Fig. 9 sehen wir daher eine Gruppe von sechs einzelnen Sporen, — die freie Zelle, als Einheit, ist verloren gegangen — die bezw. 2, 6, 7 und viele Kerne enthalten. In Fig. 10 sind weitere vier Sporen aus verschiedenen Ascogonien abgebildet, mit bezw. 1, 2, 4 und 8 Kernen. Vielkernig nenne ich die Sporen erst, wenn ihre Kerne nicht mehr gezählt werden können und die dann mit einer deutlich körnigen, sich stark färbenden Masse erfüllt sind, wie solche in Fig. 7 *a*, *b* und *c* erkennbar sind.

Vergleicht man Fig. 7 mit Fig. 6, so zeigt sich, daß in ersterer die Sporen einen relativ größeren Teil ihrer Mutterzelle einnehmen als die homogenen Stellen in der zweiten Figur. Daraus ergibt sich, daß die Kernchromatinkörner noch dichter aufeinander gedrängt werden (Fig. 7 *a*), so daß Bilder entstehen, welche eine gewisse Ähnlichkeit haben mit der Fig. 12 von Ikeno. Allein meine Präparate zeigten deutlich, daß die „Wabenwände" nicht aus einer homogenen Masse bestehen, welche sich stark färbt, sondern daß nur deutlich von einander zu unterscheidende Körperchen in diesen „Wabenwänden" diese Eigentümlichkeit besitzen.

In dem Maße als die Sporen sich deutlicher differenzieren und auch ihre Wand schärfer von dem Inhalt sich abhebt (Fig. 7 *a*, Fig. 9), scheinen die Chromatinkörner zwischen den Sporen bald zu degenerieren, sodaß man Bilder bekommt, wie Fig. 8 eins zeigt.

Die Zahl der Sporen, welche sich in jeder freien Zelle bilden, ist schwankend, beträgt jedoch meistens 6—8. Einmal fand ich sogar eine Zelle mit ca. 16 Sporen, die aber viel kleiner waren als die normalen. Gelegentlich kann man auch Zellen beobachten, in denen sich nur eine oder zwei Sporen gebildet haben. In diesem Fall ist meistens ein Teil der Zelle unverändert geblieben (Fig. 7 *b*).

Die freien Zellen zerfallen, wie wir gesehen haben, nach der Sporenbildung und die Sporen werden im Ascogonium frei, sodaß ein Ascogonium oder vielmehr ein Perithecium, d. h. das Ascogonium mit seiner Umhüllung, *in toto* gesehen, ganz mit Sporen erfüllt zu sein scheint (siehe Went's Fig. 22), so zwar, daß Went meinte, die Sporen würden durch gegenseitigen Druck polygonal.

An Mikrotomschnitten bemerkt man von diesem Zustand nie etwas, ja, ich habe sogar durch eine einfache Berechnung gefunden, daß die Sporen das ausgebildete Ascogonium keineswegs ganz ausfüllen. Ein Ascogonium von 32 μ Durchmesser z. B. enthielt ca. 120 Sporen, deren Form etwa kugelrund war mit einem Durchmesser von 4 μ. Diese füllen also nur ein Viertel des kugelförmigen Ascogoniums. In anderen Fällen war es ein noch kleinerer Teil, selbst nur ein Zehntel.

Drückt man ein Ascogonium unter dem Deckglas, so daß es aufspringt und hebt man später den Druck auf, so gelingt es bisweilen durch eine kleine Bewegung der Mikrometerschraube in das aufgesprungene Ascogonium zu schauen und man beobachtet dann, daß die Sporen in einer

wandständigen Schicht liegen. Färbt man Sporen, welche durch den Druck auf das Deckglas aus dem Ascogonium getreten sind, mit Orange-G., so ergibt sich, daß die Färbung sich auf die Sporen selbst beschränkt, während um die Sporen herum ein farbloser Rand übrig bleibt. (In Fig. 11 ist *i* der Inhalt der Sporen, welcher sich stark färbt, *w* die Wand, welche einen helleren Farbenton annimmt. *tz* die Schicht um die Sporen herum, die sich nicht färbt und in der Abbildung zur Unterscheidung von der Umgebung an der Außenseite durch eine Linie (*b*) begrenzt) ist.

Die zwischen den Sporen in der Mitte der Figur in der ungefärbten Masse wahrnehmbare Spalte (*s*) rührt jedenfalls nur von dem Druck her.

Offenbar liegen die Sporen also in einer Zwischensubstanz, welche sich mit Orange-G. nicht färbt[1]) und erst auftritt, nachdem die die Sporen enthaltenden freien Zellen zerfallen sind.

Die Fig. 11 zeigt ferner, daß die Dicke der Zwischensubstanzschicht $^1/_5$ der Radiuslänge der Spore beträgt, sodaß also die Spore mit ihrer umhüllenden Schicht $1^3/_4$ mal so groß ist wie die Spore selbst. Die Sporen mit ihrer Zwischensubstanz nehmen also auch in dem Ascogonium $1^3/_4$ mal mehr Raum ein als oben angegeben wurde.

Ikeno's Auffassung, die Vieleckigkeit der Sporen sei eine optische Täuschung, ist demnach richtig. Sie wird verursacht durch die geringe Dimension der farblosen zwischen den Sporen liegenden Schichten, so daß Sporen wie in Fig. 11 mit schwächerer Vergrößerung betrachtet polygonal erscheinen.

Bis jetzt haben wir uns an die Tatsachen gehalten, hypothetisch war nur die Reihenfolge, in die wir die Präparate stellten. Es bleibt jedoch jetzt noch eine wichtige Frage zu beantworten, nämlich, ob die freien Zellen, welche in dem Ascogonium entstehen, vom einkernigen in das zweikernige Stadium übergehen oder umgekehrt. Wie wir schon oben gesehen haben, ist Ikeno der ersteren Ansicht, in dem Sinne, daß in einer einkernigen freien Zelle eine Kernteilung stattfände, der eine Zellteilung folgt, sodaß die freien Zellen sich vermehren; die einkernigen Zellen entwickeln sich nun weiter. Ist diese Annahme richtig, so müßten wir meistens einkernige Zellen finden, denn alle Zellen entstehen in diesem Zustande. Nur in einem Teilungsstadium sind sie zweikernig und nachher entstehen aus ihnen zwei einkernige Zellen. Ich habe nur Stadien gefunden, welche auf eine vorausgegangene Teilung zurückzuführen sind und wie sie Ikeno in seiner Fig. 6 abgebildet hat. Meine zweikernigen Zellen entsprachen immer der Fig. 7 von Ikeno. Mehr den Tatsachen entsprechend scheint mir die Auffassung, daß die Zellen zweikernig auftreten, wonach eine Kernverschmelzung stattfindet, sodaß erst die da-

[1]) Zu meinem Bedauern steht in den vorläufigen Mitteilungen (Versl. v. d. gew. verg. der Wis- en Natuurk. afd. der Kon. Akad. van Wetensch. te Amsterdam von 28. Mei 1904), daß die in Rede stehende Schicht sich *stark* färbt mit Orange-G.

durch entstandene einkernige Zelle sich fortbildet. Man findet aber weniger einkernige Zellen als man zufolge dieser Annahme erwarten dürfte und dies scheint der schnellen Entwicklung der einkernigen Zellen zuzuschreiben zu sein. Fig. 4 mit ihren drei einkernigen Zellen *a*, *b* und *c* bildet in dieser Hinsicht eine Ausnahme und als solche ist sie auch in die Tafel aufgenommen worden. Der Eindruck, den man bei den Präparaten dieses Stadiums bekommt, ist der von zweikernigen Zellen, während einkernige zu den Ausnahmen gehören und schwer aufzufinden sind.

Diese Kernverschmelzung wird durch zwei Zellen der Fig. 3 veranschaulicht, in denen augenscheinlich eine Vereinigung der beiden Kerne vor sich geht (*a* und *b*), während in der Zelle *c* die Vereinigung schon stattgefunden hat. In *a*, *d* und *e* sieht man außer den beiden größeren Kernen noch 1 oder 3 kleinere, von denen ich annehme, es seien Kerne, welche bei der Zellbildung innerhalb ihres Protoplasmas aufgenommen worden sind, aber an der weiteren Fortbildung keinen Anteil nehmen. Vielleicht teilen sie sich bei Degeneration in eine Anzahl äußerst winziger Körnchen, wie wir dieselben in Fig. 3*c* antreffen.

Ich nehme also an, daß bei Beginn der Entwicklung der freien Zellen in ihrem Innern eine Kernverschmelzung eintritt.[1])

B. *Monascus Barkeri* Dang.

Die vorstehenden Resultate bei *M. purpureus* beseitigten nicht den großen Unterschied zwischen dieser Form und der von Barker untersuchten, der, wenn er sich als richtig erwies, sogar die Zugehörigkeit beider Formen zu einer Gattung in Frage stellen würde. Es schien daher erwünscht, auch die letztere Form noch einmal einer Untersuchung zu unterwerfen.

Herr Barker hatte die große Güte, mir auf mein Ansuchen eine Kultur des von ihm untersuchten Pilzes zu überlassen.

In Kulturen auf demselben Nährboden zeigt sich sogleich ein großer Unterschied zwischen dieser Form und der vorigen.

Auf Reis gibt *M. purpureus* ein stark, meistens braunrot pigmentiertes Mycelium, während das Pigment von *M. Barkeri* viel weniger stark ist und den Reis nur stellenweise an der Oberfläche der Körner purpurn färbt. Das Mycelium selbst jedoch ist schwärzlich, sodaß auch die ganze Reismasse zuletzt vielmehr schwarz als rot wird. Zieht man diesen Reis mit Chloroform aus, so bekommt man eine hellgelbe Lösung und behandelt man denselben nachher mit Alkohol, so entsteht eine rote Flüssigkeit. Ang-quac gibt mit Chloroform einen roten Extrakt.

[1]) Bei der Beurteilung der Resultate von Ikeno und den meinigen dürfte in Betracht zu ziehen sein, daß sein und mein Material von sehr verschiedener Herkunft war.

Impft man *M. purpureus* auf eine dünne Malz-agarschicht, so entwickelt sich ein zierlich gebildetes Mycelium, wie es durch Reproduktion einer Photographie in Fig. 12 wiedergegeben ist. *M. Barkeri* verhält sich nicht so und gibt eine viel weniger filzige Myceliumschicht ohne erkennbare Struktur. Nur in einigen wenigen Fällen besteht sie aus kaum erkennbaren konzentrischen Kreisen, welche ungleich tingiert sind, einer etwas dunkler grau als der andere, aber so schwach, daß eine Photographie keine Details ans Licht führen würde.

Die angewandte Technik ist dieselbe wie bei *M. purpureus* und diese gab auch hier bei weitem die besten Resultate.

Fig. 13 stellt zwei junge Stadien einer Perithecienanlage dar, aus denselben Organen wie bei *M. purpureus*, Ascogonium und Pollinodium. Beide Organe, zumal das Pollinodium, sind etwas weniger gedrungen als bei *M. purpureus*. Sie legen sich auch mehr nebeneinander, da das Ascogonium weniger gebogen ist. Besonders Fig. 13*a* zeigt, daß die Querwand im Ascogonium bisweilen schon sehr früh vorhanden ist. Eine Verbindung der beiden Organe habe ich in keinem Fall beobachten können. Ebensowenig habe ich aus den Mikrotomschnitten mit Gewißheit Stadien isolieren können, wie Barker sie in seiner Fig. 15 abbildet. In Präparaten, welche mir jenes Stadium zu vertreten schienen, habe ich auch nie eine offene Verbindung zwischen Hyphen gefunden. Im Gegensatz zu *M. purpureus* scheint hier das Pollinodium in den meisten Fällen sich weiter zu entwickeln, sodaß man es später noch aus dem ausgebildeten Perithecium hervorkommen sieht. Diese Weiterentwicklung deutet nicht darauf hin, daß dieselbe Hyphe erst als funktionierendes Pollinodium seinen Dienst geleistet hätte, denn gewöhnlich sehen wir dergleichen Organe zu Grunde gehen.

Die das Ascogonium umhüllenden Hyphen entwickeln sich anfangs stark und ziemlich frei voneinander, während das Ascogonium in diesem Stadium sich noch nicht oder nur wenig vergrößert. So entstehen durchschnittlich Bilder, wie in Fig. 14 eines abgebildet ist, und welche viel Übereinstimmung zeigen mit den Fig. 16, 17 und 18 von Barker.

Später nimmt offenbar das Ascogonium an Größe zu und die umhüllenden Hyphen desorganisieren, werden zusammengedrückt und bilden zusammen eine mehr oder weniger dicke, geschichtete Wand um das Ascogonium herum. Man beobachtet dann das in Fig. 15 abgebildete Bild. Das Protoplasma ist stark vacuolisiert und enthält eine Anzahl kleiner, gleich großer Kerne.

In einem folgenden Stadium hat das Protoplasma im ganzen Ascogonium zugenommen (Fig. 16) oder es hat sich an einer Seite des Ascogoniums angesammelt, während die übrige Wand nur mit einer dünnen Protoplasmaschicht bedeckt bleibt (Fig. 17). Das Protoplasma besitzt in diesem Stadium das Bestreben, sich um bestimmte Punkte herum zusammenzuballen. Man nimmt, wie in Fig. 16, in dem Protoplasma Spalten wahr, gegen welche

das umgebende Protoplasma scharfe Umrisse zeigt. Ich glaube diese Verhältnisse darauf zurückführen zu dürfen, daß die Spalten dadurch entstehen, daß einige Vacuolen sich in der Länge ausdehnen und durch Zusammenziehung des umgebenden Protoplasmas sich vergrößern. In dem in Fig. 17 abgebildeten Stadium, das wahrscheinlich etwas älter ist als das von Fig. 16, sind die Vacuolen weniger gedehnt und mehr abgerundet.

Die Kerne sind nicht alle gleich groß. Einige sind größer und liegen dann bisweilen in einem von dem übrigen Protoplasma abgeschiedenen Teil (Fig. 17 *a*). Auch die übrigen kleineren Kerne liegen oft ebenso zu zweien (Fig. 16 *a* und *b*, Fig. 17 *b* und *c*). Diese Stadien sind daran erkennbar, daß das Ascogonium jetzt in Vergleich mit einem späteren Stadium viele Kerne enthält, die durch das ganze Protoplasma zerstreut liegen.

In diesen Präparaten liegt demnach ein Stadium mit je zwei verschmelzenden Kernen vor und die Kerne der Fig. 16 *c* und Fig. 17 *a* und *d* sind daher nicht anders als durch Verschmelzung von zwei Kernen entstanden.

Ein weiteres Stadium, bei dem der Abrundungsprozeß bestimmter Protoplasmateile weiter fortgeschritten, also freie Zellbildung eingetreten ist, wie bei *M. purpureus*, stellt Fig. 18 dar. Zwei dieser freien Zellen enthalten einen Kern (*a* und *b*), zwei andere je zwei Kerne (*c*).

Dieses Stadium unterscheidet sich jedoch von dem entsprechenden bei *M. purpureus* dadurch, daß in diesem Ascogonium sehr wenig Kerne übrig geblieben sind. Offenbar degenerieren hier diejenigen Kerne, welche sich, meiner Auffassung nach, nicht mit einem anderen verbunden haben, eher als die der ersten Form.

Ein Kern, welcher sich in einer freien Zelle befindet, teilt sich darauf, und wir bekommen nacheinander Stadien zu Gesicht, in welchen die freien Zellen zwei, vier, sechs und acht Kerne besitzen, von denen wir Beispiele in den Fig. 18, 19, 20, 22, 23 und 24 sehen.

Fig. 19 ist der Durchschnitt eines Ascogoniums, in dem das Protoplasma, wie in Fig. 17, sich an einer Seite angehäuft hat, aber senkrecht zur Fläche der Fig. 17.

Von den von Barker abgebildeten Erscheinungen, die ein Hineinwachsen von Hyphen in das Ascogonium darstellen, konnte ich nichts beobachten, allein zwischen den Barker'schen Fig. 29 und 30 und meinen Fig. 17 und 19 ist ohne Zweifel Übereinstimmung vorhanden.

Fig. 22 I und II sind Abbildungen desselben Ascogoniums bei verschiedenen Mikrometereinstellungen. Die entsprechenden Buchstaben deuten in den beiden Abbildungen auf dieselben Kerne hin. Wir finden hier also in einer Protoplasma-Masse — einer freien Zelle, welche ganz an der Ascogoniumwand liegt — 7 Kerne, von denen einer, der sich jedenfalls noch teilen wird, größer ist als die anderen.

In Fig. 23 sehen wir wieder zwei freie Zellen, von denen eine 6 Kerne enthält (I). Von diesen 6 ist einer in Teilung begriffen (*a*) und einer ist

größer als die übrigen (*b*), sodaß das Präparat Veranlassung gibt zu der Annahme, die Kerne e_1 und e_2 seien ebenso wie d_1 und d_2 Teilungskerne, welche den betreffenden Buchstaben nach zueinander gehören. Die andere Zelle (II) enthält 5 Kerne, von denen einer (*a*) gewiß, vielleicht noch einer (*c*) in Teilung begriffen, und einer größer ist als die anderen (*b*).

Fig. 24 zeigt neben dem Ascogonium wahrscheinlich noch das Pollinodium (*p*).

In Fig. 21 sind schon zwei Kerne in Teilung begriffen. Die freien Zellen sind jedoch noch nicht scharf begrenzt und das Protoplasma hat mehr das Aussehen wie im Stadium von Fig. 16.

Bei den Kernteilungen läßt sich von einer Struktur des Chromatins usw. nichts beobachten. Nur findet man bisweilen die beiden Teilkerne, wenn sie sich eine kleine Strecke voneinander entfernt haben, verbunden durch ein mehr oder weniger vollständiges Band, das durch seinen dunkleren Farbenton von dem umgebenden Protoplasma deutlich absticht. Fig. 21*a* und Fig. 25*a* zeigen davon[1]) Beispiele.

In jeder freien Zelle bilden sich jetzt wahrscheinlich 8 Sporen. Ihre Zahl kann nicht immer genau bestimmt werden, weil nicht alle Sporen in einem Schnitt liegen, sodaß man oft eine kleinere Anzahl zählt, während von den übrigen bisweilen nur ein Segment sichtbar ist. So bildet Fig. 27 eine Zelle ab, in der bei verschiedenen Einstellungen 7 Sporen deutlich erkennbar sind.

Die Sporen sind in ihrer Lage zueinander durch den Umriß angegeben. Von der achten Spore war wahrscheinlich noch ein Segment sichtbar. Fig. 26 zeigt dieselbe Zelle bei einer bestimmten Einstellung der Mikrometerschraube.

Aus dieser Abbildung geht hervor, daß die ausgebildete Spore höchst wahrscheinlich nicht nur einen Kern enthält, sondern mehrere, besonders wenn wir die Verhältnisse mit den Beobachtungen an *M. purpureus* vergleichen. Es ist mir jedoch bei *M. Barkeri* nicht gelungen, scharf differenzierte Bilder davon zu bekommen, und die Untersuchung der Keimungserscheinungen würde hierüber wahrscheinlich erst Aufklärung geben können.

Diese Beobachtungen zeigen also einen ganz bedeutenden Unterschied zwischen meinen Resultaten und den Barker'schen. Ich habe mich denn auch gewundert, daß Barker bei einer nochmaligen Durchsicht seiner Präparate, die auf die Arbeit von Ikeno hin notwendig wurde, nicht nur seine Behauptungen aufrecht erhält, sondern dieselben nach einer Untersuchung von *M. purpureus* auch für diese Art für gültig erklärt.[2])

[1]) Es sind dies Bilder, welche einigermaßen an diejenigen erinnern, die von Poirault & Raciborski, Sappin Trouffy und Maire bei den Uredineen beobachtet worden sind.

[2]) The structure of the Ascocarp in the Genus Monascus. Proofsheet of Rep. distributed at the meeting of Sect. K. Brit. Ass. of the Adv. of Sc. Cambridge 1904.

Kapitel III.

Allgemeines.

Schröter[1]) und Ed. Fischer[2]) haben die Gattung *Monascus* zu der von Brefeld[3]) aufgestellten Ordnung der Hemiasci gestellt. Auch Went stellte auf Grund der Resultate seiner Untersuchungen *Monascus purpureus* neben *Thelebolus* an die dieser Form von Brefeld in dem System angewiesene Stelle.

Um die Richtigkeit dieser systematischen Stellung beurteilen zu können, müssen wir uns zunächst die Hauptmerkmale der Gruppe der Hemiasci vergegenwärtigen.

Brefeld ist zu der Aufstellung dieser Gruppe gekommen durch seine Auffassung, daß der Ascus der Ascomyceten ein Sporangium sei, wie dies bei den Zygomyceten vorkommt, dessen Form und Sporenzahl konstant wurde. Brefeld hat seine Auffassung über die Asexualität des Ascus und zugleich der Basidie in seiner Riesenarbeit gegen die de Bary'sche Schule verteidigt; allein wie sehr wir auch die Qualität und Quantität dieser Arbeit bewundern, die Untersuchungen der letzten Jahre über Ascus und Zygomycetensporangium haben Tatsachen ans Licht gebracht, welche über die Richtigkeit der Brefeld'schen Ansichten gerechten Zweifel aufkommen lassen.

Bevor wir diese Untersuchungen näher betrachten, wollen wir zuerst die Erwägungen, durch welche Brefeld zu seiner Meinung kam, noch einmal durchgehen.

Im Jahre 1874 lieferte er mit seinen Untersuchungen über die Entwicklung der Ascusfrucht bei *Penicillium* noch einen Beitrag zu der de Bary'schen Ascomycetensexualität und wir lesen in Heft II[4]) stets von „Ascogon" und „Pollinodium".

Im IV^ten^ Heft aus dem Jahre 1881 ist der Verfasser bereits ein heftiger Gegner seines ehemaligen Lehrers. Die Erörterungen, welche dort S. 140 sqq. über die Ascomyceten gegeben werden, sind nicht alle gleich deutlich. Die von de Bary und dessen Schule festgestellte physiologische Bedeutung des Pollinodiums und des Ascogoniums wird in Abrede gestellt, aber nicht die Möglichkeit, daß die Ascusfrucht homolog ist mit geschlechtlichen Fruchtformen bei phylogenetisch älteren Thallophyten.

S. 147 l. c. finden wir dies folgendermaßen ausgedrückt: „Die drei „Fruchtformen der Ascomyceten würden demnach den Fruchtformen „niederer Pilze und anderer Thallophyten homolog so gedeutet werden „können, daß die keimenden Conidien der dort vorkommenden ungeschlecht-

[1]) Engler und Prantl, Die nat. Pfl.-Fam. I 1. 1884.

[2]) Rabenh. Krypt. Flora I 5. 1897.

[3]) Bot. Unters. über Schimmelpilze Heft IX 1891.

[4]) Wenn weiter die Rede ist von dem „sovielten Heft" wird stets hingedeutet auf einen Teil von Brefelds Bot. Unt. über Schimmelpilze I–XII.

„lichen Sporenfructification, die beiden anderen, die Spermatienträger und „Früchte und die Ascusfrüchte den geschlechtlichen Früchten, den männ„lichen und weiblichen, entsprechen. Da nun aber bei den untersuchten „Ascomyceten die Ascusfrüchte ungeschlechtlich entstehen und ihre „Sporen keimfähig sind, so müßte angenommen werden, daß sie den „weiblichen Charakter verloren haben und ungeschlechtlich geworden sind, „und daß nur in den Spermatien der vermutete männliche Charakter in „ihrer Keimungsfähigkeit als das Rudiment einstiger Sexualität dieser „Pilze oder vielmehr der Geschlechtlichkeit ihrer Fruchtformen sich er„halten hätte."

Nur Stahl's Beobachtungen über die Apothecien einiger Lichenen werden nicht ganz verworfen, obgleich sie als wenig überzeugend bezeichnet werden. Aus obigem Zitat wird aber nicht erkennbar, womit der Ascus homolog ist, und ein logischer Zusammenhang mit dem folgenden fehlt demnach.

Seite 155 stellt sogar Brefeld die Bildung der Sporen in einem Ascus — das Charakteristikum der Ascomyceten — mit der in einem Sporangium einander gleich und „damit hat der Ascus seinen Charakter verloren; er kann für nichts anderes mehr gelten als für ein Sporangium." (l. c. S. 156.)

„Jede unbefangene Beurteilung muß zu der Überzeugung führen, daß „die Klasse, dem Ascus nach, für nichts anderes gelten kann, wie für „eine künstliche Abgrenzung von Formen" (l. c. S. 157).

Es ist von Belang, noch einmal nachdrücklich zu erklären, daß, nach Brefeld:

1. Die Zahl der Sporen und die Art und Weise ihrer Bildung in einem Ascus nicht in charakteristischer Weise verschieden sei von der Zahl und Bildungsweise der Sporen in einem Sporangium. (IV. Heft, S. 84 und 155, letzter Abs.);
2. zwischen den analogen Bildungen bei den niederen Schimmelpilzen und dem Ascus kein anderer Vergleich möglich sei, als daß derselbe als Sporangium aufgefaßt werden muß.

Brefeld hat sich nach dieser Arbeit dem Studium der Basidiomyceten zugewandt; die hierbei gewonnenen Resultate legte er hauptsächlich in dem VII. und VIII. Heft nieder. Aus diesen Resultaten hat er schließen zu dürfen geglaubt:

„Es konnte aus dem Vergleiche der Conidienträger, welche „für die verschiedensten Formen der Basidiomyceten neu auf„gefunden wurden mit den zugehörigen Basidien in der über„zeugendsten Art der Nachweis geführt werden, daß die „typische Basidie der Basidiomyceten, welche der Klasse den „Namen und die natürlichen Grenzen gibt, nichts ist wie der „zur bestimmten Sporenzahl fortgeschrittene Conidien„träger" (VIII, S. 246).

Es ist nun interessant zu verfolgen, wie Brefeld in derselben Abhandlung zu der Feststellung des Charakteristischen eines Ascus kommt. Seite 247 l. c. schreibt er:

„Nachdem somit für die Basidie als eine höhere morphologische „Bildung der natürliche Anschluß an die einfacheren Conidienträger her„gestellt und damit zugleich die Verbindung der Basidien tragenden höheren „Pilze, der Basidiomyceten mit den nur Conidienträger besitzenden niederen „Pilzen, den *Zygomyceten* aufgefunden ist, **erübrigt es nur noch, auch „für den Ascus der Ascomyceten selbst**, welche durch den Ascus „genau ebenso charakterisiert sind, wie die Basidiomyceten „durch die Basidien, die gleiche morphologische und syste„matische Aufklärung durchzuführen."

Seite 248 schreibt er weiter:

„Wir haben also in den soeben gegebenen Ausführungen über die „Beziehungen des Conidienträgers gleichsam schon für *eine* Kategorie von „Sporangienträgern, nämlich für solche, welche nur mehr eine Spore in „ihrem Sporangium bilden und darum als „Conidienträger" von diesen „ausgeschieden sind, die höchste Formsteigerung nachgewiesen, die eben „in den Basidien der Basidiomyceten gegeben ist. Mit diesem Nach„weise ist nun für die *zweite* Kategorie von Sporangienträgern, „die nicht Conidienträger geworden, sondern eigentliche „Sporangienträger geblieben sind, die homologe Formsteigerung „so bestimmt bezeichnet, daß über sie von vornherein jeder „Irrtum ausgeschlossen ist."

„**Können wir uns den Sporangienträger mit bestimmter Gliederung, „mit bestimmter Formausbildung und mit bestimmter Sporenzahl „also die der Basidie homologe Bildung, überhaupt nur anders „denken, als sie in dem Ascus der Ascomyceten vorliegt? Es ist unmöglich.**

Aber darum handelt es sich gar nicht. Die Frage würde hier nur dann gelöst sein, wenn man umgekehrt das Recht hätte zu sagen: Der Ascus ist nicht anders zu denken als wie „ein Sporangienträger mit bestimmter Gliederung, mit bestimmter Formausbildung und mit bestimmter Sporenzahl" und eben das hat Brefeld keineswegs klar gemacht.

Ebensowenig ist seine Aufklärung, daß das Sporangium, von dem der Ascus hergeleitet ist, ein Zygomyceten-Sporangium sei, überzeugend. Er fängt hiermit schon an l. c. Seite 248:

„Die Aufklärung, welche wir — — über den morpholo„gischen Wert der Basidie — — — — gewonnen haben, führt „**ganz von selbst** auch zur richtigen Wertschätzung des Ascus „und zur klaren Beurteilung der Stellung der Ascomyceten im „natürlichen System der Pilze, d. h. zu ihrer Verbindung mit „den noch Sporangien führenden Formen derselben niederen „Pilze, der Zygomyceten."

Höchst merkwürdig sind nun im Heft VIII die Seiten 250—259, in welchen der Verfasser einige Mitteilungen gibt über die Fruchtkörper der Ascomyceten. Er weist nach:

1. daß der Fruchtkörper kein systematisches Kennzeichen der Ascomyceten sei, sondern „innerhalb der Formen der Ascomyceten „— — — — aufgetreten ist, daß er also — — — — nur als ein „sekundäres Moment — — — angesehen werden darf, ein Moment, „welches eben darum auch nur innerhalb der Klasse einen syste„matischen Wert beanspruchen kann" (l. c. S. 251);
2. daß das in den Vordergrund treten des Fruchtkörpers in den vorangehenden Mitteilungen über die Ascomyceten die Folge der Tatsache sei, daß so wenig Formen keinen Fruchtkörper haben; und
3. daß ebensowohl für die Ascomycetenformen ohne Fruchtkörper, als für die mit einem Fruchtkörper, in welchem man frühzeitig eine Trennung in fertile und sterile Fäden findet, Ausgangspunkte aufzufinden seien in der Gruppe der Zygomyceten, und zwar bezw. bei Mucor und bei Rhizopus und Mortierella.

Letzteres ist offenbar sehr schwer in Übereinstimmung zu bringen mit dem, was unter 1. nachgewiesen wurde, und des großen Interesses wegen sei es erlaubt, noch einmal zu zitieren:

„In diesen zwei verschiedenen Formen von Sporangien„trägern[1]) bei den Zygomyceten unter den niederen Pilzen, in „einfachen Sporangienträgern und in den von Rhizoiden, also „von sterilen Fäden begleiteten oder umkapselten Trägern, „sind die zwei **natürlichen Ausgangspunkte** für die einfachen „und dann für die höher differenzierten Sporangienträger der „Ascomyceten, also für die freien Ascen und für die Ascen„Früchte gegeben.

„Lassen wir den Mucor-Fruchtträger, wie er unmittelbar „auf dem Mycelium auftritt, zum Ascus fortschreiten, der eben„falls unmittelbar aus dem Mycelium hervorgeht, so haben wir „die erste Formenreihe der Ascomyceten mit freien Ascen, also „die Formen der Exoasci; lassen wir die Mortierella-Frucht„träger, die an Ausläufern mittelbar und dann noch mit einer „Differenzierung in sterile und fertile Fäden gebildet werden, „zur Ascusbildung fortschreiten, so haben wir die Ascus„Früchte mit einer Differenzierung in fertile und sterile Fäden; „ja wir brauchen uns nur zu denken, daß die Fruchtträger von „Mortierella verkürzt sind und nicht aus den Rhizoiden heraus„treten, wie es zufällig jetzt geschieht, so haben wir schon die „umkapselten Sporangien-Früchte, dieselben Früchte, welche

[1]) Von Mucor-Arten und von Rhizopus, von Mortierella und von anderen (l. c. S. 258).

„bei den Ascomyceten, aber natürlich mit der hier fort-
„geschrittenen Differenzierung der Sporangien zu Ascen, vor-
„liegen (l. c. S. 259).

Auf diesen Gedanken wird nun im Heft IX fortgebaut und Seite 75—85 finden wir eine etwas ausführlichere Erklärung derselben Tatsachen als in dem obigen Zitat, die mit folgenden Worten schließt: „Die vorstehenden
„vergleichenden Untersuchungen über die Formausbildung und das Form-
„verhältnis der einzelnen bekannten Sporangienfruktifikationen bei den
„niederen Pilzen zu den einzelnen, hier besprochenen und geklärten Ascen-
„fruktifikationen bei den höheren Pilzen, also bei den Ascomyceten, lassen
„über die Homologie dieser beiden Fruchtformen einen Zweifel nicht mehr
„bestehen. Die **einzig mögliche natürliche** Ableitung der Ascen-
„tragenden Pilze als höhere Bildungen aus den noch Spor-
„angien bildenden Formen der niederen Pilze ist hiermit
„von selbst gesichert" (l. c. S. 85).

Daraus geht ohne Zweifel hervor, daß die Brefeld'schen Erwägungen keineswegs einwandfrei sind. Dies beweisen folgende Tatsachen:

Vor allem hat es sich gezeigt, daß Brefeld's Ansicht, wie sie im IV. Heft Seite 155 und 156 geäußert ist, irrtümlich ist. Wir lesen daselbst:

„Die frühere angenommene freie Zellbildung im Ascus existiert so
„wenig, wie die im Embryosack der Phanerogamen. Die Vorgänge zur
„Sporenbildung durch Teilung sind keine anderen, wie diejenigen, welche
„in Sporangien überhaupt vorkommen. — — — — — — Sobald wir nur
„die Untersuchungen weit genug ausdehnen, finden wir in Sporangien
„und in Ascen ganz dieselben Vorkommnisse.

„Wir treffen hier wie dort die Abscheidung von gallertartiger, auf-
„quellender, kleberiger und wasserentziehender Zwischensubstanz an, welche
„für die Bildung der Sporen nicht in Verwendung kommt, aber für ihre
„Entleerung und Verbreitung Dienste leistet, und welche früher den
„Charakter der freien Zellbildung zum Unterschiede von der simultanen
„Teilung wesentlich bestimmte: — — — — — — —. Früher, wo
„man nur einige wenige Ascen und noch weniger Sporangien und selbst
„diese nicht genau untersucht hatte, war es freilich möglich, indem man
„die einzelnen untersuchten Fälle gegeneinanderstellte, in diesen Unter-
„schiede, wenn auch nur schlecht begründete zu finden, zwischen den
„Ascen einerseits und den Sporangien andererseits. Jetzt sind diese
„Unterschiede hinfällig und damit hat der Ascus seinen Charakter
„verloren, er kann für nichts mehr gelten, als für ein
„Sporangium."

Dieselbe Frage ist auch berührt worden Seite 84 l. c. und in: Über kopulierende Pilze: Vortrag bei den naturf. Freunden zu Berlin 1875. An ersterer Stelle sagt er:

„In sehr mageren Nährlösungen, welche fast dem Wasser gleich-
„kommen, keimen die Sporen von *Mortierella* noch aus — — —. Die

„Sporangien, die sonst Tausende von Sporen enthalten, sinken auf 2—4 „Sporen zurück. Die Zahl der Sporen war stets Paarzahl, wenn mehr „wie 2 vorhanden waren, dagegen habe ich eine einzige Spore nicht an„getroffen — — — — —; auch in den Sporangien der Ascomyceten, in „den Ascen, habe ich niemals unpaarige Sporenzahlen angetroffen."[1])

Brefeld's Hauptgegner in dieser Angelegenheit war De Bary. Er hat sich darüber geäußert im Jahre 1863 in: Fruchtentw. d. Ascom. und im Jahre 1884 auch in seiner Vergl. Morph. und Biol. der Pilze S. 78 sqq., aber auch Strasburger (Zellbildung und Zellteilung 3. Aufl., S. 49 sqq.) schließt sich den Anschauungen De Bary's an.

Die neuere mikroskopische Technik hat nun unter Führung eines der besten Forscher auf diesem Gebiete einen bedeutenden Schritt vorwärts gemacht.

In „Ber. d. deutschen Bot. Ges. Bnd. XIII, 1895" und im Jahrb. f. wiss. Bot. XXX, 1897" erschienen Mitteilungen von Harper über die Bildung der Sporen im Ascus: und neuere Beiträge über diesen Gegenstand zugleich mit einer Arbeit über die Sporenbildung in dem Sporangium der Zygomyceten finden wir in „Annals of Botany vol. XIII, 1899."

Die Schlüsse, zu denen Harper durch die Untersuchung der Formen *Ascobolus*, *Peziza*, *Erysiphe*, *Lachnea*, *Pilobolus* und *Sporodinia* kommt, sind folgende:

„If we compare now the methods of spore-formation in the ascus „and in the sporangia studied, the differences in the two cases are at „once apparent. In the ascus, as in the higher plants the cutting out of „the daughter cell from the mother cell is effected by the agency of the „same fibrous kinoplasmic elements as were concerned in the division of „the nucleus. In the higher plants the flat cell-plate is formed by the „coneprincipal" of the karyokinetic figure as named by van Beneden, „while in the ascus the daughter cell is cut out of the protoplasm of „the mother cell by an ellipsoidal cell-plate formed from the fibres of the „antipodal cone. In this process the daughter cell is cut out of the interior „of the protoplasm of the mother cell, so that it remains surrounded on „all sides by the material of the mother cell.

„The daugther cells do not contain all the protoplasm of the mother „cell, a considerable mass remaining as the so-called epiplasma. This is „typical free cell-formation, as I have pointed out before. In all the

[1]) „— — — — diese Beobachtungen im Verein mit anderweiten Erwägungen „(hatten) mich schon seit längerer Zeit zu der Auffassung hingeführt — — — — — — „daß die verschiedenen Zellbildungsvorgänge bei der Erzeugung von Sporen auf „fortgesetzte Zweiteilung natürlich zurückzuführen seien, daß mithin Vorgänge, die „man als simultane Teilung und freie Zellbildung unterscheidet, nur graduell, aber „nicht prinzipiell abweichende Vorgänge der Zweiteilung seien, bei welchen die „Teilungsvorgänge nur äußerlich auffallende Abweichungen zeigen." — — — — — —

„sporangia studied, the cleavage is from the surface of the protoplasm, or „from the surface of vacuoles of the mother cell. The daughter cells are „thus separated by cleavage-furrows, and the nature of the division from „the surface inwards, precludes the possibility of the formation of an „epiplasm." (l. c. S. 516.)

„If we consider now the bearing of the observations presented on „the doctrine that the Ascus is a more highly developed and specialized „modification of the sporangium of the Zygomycetes, it is plain that the „very different methods of cleavage in the cases are opposed to the as- „sumption of any close relationship between them. In fact, it seems rather „difficult to imagine any intermediate stages which could connect the „process of cleavage by surface-furrows, as seen in the sporangium, with „the free cell-formation of the ascus. It must be noted too, that Popta's „work on *Ascoidea* and *Protomyces* which Brefeld considers intermediate „forms between the lower Fungi and the Ascomycetes, has failed in any „way to bridge that gap. — — — — — — — — — — — — — — — — — —

„The presence of epiplasm has always been considered one of the „most distinctive features of the ascus, and those, who have contended „for the relationship of the sporangium and ascus have been much „concerned to discover a similiarity between the epiplasm and the intersporal „slime in the sporangium. It is, however, sufficiently apparent that these „two substances are entirely distinct in their origin and consistency". (l. c. S. 619.)

In Bezug auf die Sporangien von *Phycomyces* und *Rhizopus* ist erst vor kurzem Swingle zu eben denselben Resultaten gekommen wie Harper bei den von ihm untersuchten Zygomyceten.[1])

Außer diesen Resultaten von Harper und Swingle stimmen auch die von Dangeard mit Brefeld's Befunden über den Zusammenhang zwischen Zygomyceten-Sporangium und Ascus sehr wenig überein.

In „Le Botaniste" 4e Série pag. 21 sqq. hat Dangeard für Formen aus den verschiedensten Ascomycetengruppen nachgewiesen, daß der Ascus aus einer Zelle hervorgeht, welche anfangs zwei Kerne enthält, die dann zu einem einzigen verschmelzen, der schließlich durch drei fortgesetzte Teilungen acht Teilkerne liefert, aus denen die acht Sporen entstehen.

Andere Forscher: Harper,[2]) Ikeno,[3]) Dittrich[4]) und Guilliermond[5]) sind für andere Ascomycetenformen zu dem nämlichen Resultat gelangt; dagegen haben Harper und Swingle nachgewiesen, daß in den jungen

[1]) Formation of the spores in the Sporangia of Rhizopus nigricans and of Phycomyces nitens. Bulletin 37 U. S. Dep. of Agr. 1903.

[2]) Ber. d. bot. Ges. Bnd. XIII. 1895; Jahrb. f. Wiss. Bot. Bnd. XXIX. 1896.

[3]) Flora. Bnd. 92. 1903.

[4]) Beitr. z. Biol. d. Pfl. Bnd. VIII.

[5]) Rev. Gén. Bot. 1904.

Sporangien der Zygomyceten bis zu der eigentlichen Sporen- bezw. „Protosporen"-Bildung keine Kernteilung und Kernverschmelzung eintritt, daß sie von Anfang an vielkernig sind.

Gegen alle diese Tatsachen, welche die Auffassung Brefeld's über die Bedeutung des Ascus durchaus nicht teilen, hat weder er selbst noch seine Schule, als deren Hauptvertreter Möller anzusehen ist, viel eingewendet. Brefeld selbst beschränkt sich auf einige kurze Mitteilungen z. B. in den Jahresber der. Schles. Ges. für vaterl. Kultur 1900 und 1902. Möller dagegen behandelt die Sache ziemlich ausführlich in „Phycomyceten und Ascomyceten", Bot. Mitt. a. d. Tropen IX. Heft 1901, versucht jedoch nur nachzuweisen, daß die von Harper und Dangeard beschriebenen Erscheinungen nicht als Beweise für eine feststehende Sexualität zu betrachten seien.

Daraus geht zur Genüge hervor, daß Brefeld's Theorie über den Ascus und dessen Ableitung aus dem Zygomyceten-Sporangium nicht mehr haltbar ist, wenn sie auch Brefeld's Ausführungen annehmbar gemacht hatten.

Es scheint also damit auch keine Möglichkeit mehr gegeben, eine Gruppe der Hemiasci aufzustellen, deren Sporangien einen Übergang von dem Zygomyceten-Sporangium zu dem Ascus vermitteln könnten. Aber abgesehen davon dürfte es doch interessant sein, an der Hand der neuesten Untersuchungen zu versuchen, die Haltbarkeit der Hemiasci als Gruppe in dem Sinne, wie sie von Brefeld aufgestellt worden ist, zu beweisen, wobei wir entweder von den theoretischen Erwägungen ausgehen können, welche Brefeld zur Aufstellung der Gruppe geführt haben oder von den Tatsachen, die über die verschiedenen Formen der Hemiasci bekannt sind.

Fangen wir mit dem Ersteren an, so wird es sich zeigen, daß Brefeld's Aufstellungen in dieser Angelegenheit etwas weniger bestimmt sind, als wir es von ihm gewohnt sind.

Im VIII. Heft war von den späteren Hemiasci nur *Protomyces* bekannt und in der l. c. S. 275 gegebenen Übersicht finden wir folgendes Schema:

Mycomyceten

höhere, ungeschlechtliche Fadenpilze

Ustilagineen

(Zwischenformen)

Fructification in

Sporangien (Ascen ähnlich)	Conidien (Basidien ähnlich)
Protomyces.	*Ustilago, Tilletia, Sorosporium.*

„Im IX. Heft finden wir nun l. c. S. 22: „Die Untersuchungen „führen aber — — — — — — zu einer weiter gehenden und wichtigen „Aufklärung, nämlich zu der Unterscheidung und sicheren Um„grenzung von Formen, welche bisher den Ascomyceten nahe oder „ganz angeschlossen wurden, welche aber als „Hemiasci" neu und

„natürlich vereint und benannt, eine den „Hemibasidii", den „Ustilagineen gleichwertige natürliche systematische Stellung „einnehmen, und sich mit diesen zu einer natürlichen Ab„teilung von „Mittelformen" vereinigen. — — — — —

„Die Mittelformen haben gegliederte Mycelien und also in ihren „vegetativen Zuständen den Charakter der höheren Pilze; sie haben da„gegen in der Fruktifikation den Charakter der niederen Pilze, also „Sporangien (oder Conidienträger) mit schwankender Größe und Sporen„zahl und noch keine in der Form und Sporenzahl bestimmt und typisch „ausgebildeten Ascen (oder Basidien). Sie sind vorerst nur noch „durch wenige — — — — Formen vertreten, von welchen die „neue Ascoidea den Typus der Exoasci, der schon länger bekannte „Thelebolus den Typus der Carpoasci, und endlich die alte Gattung „Protomyces einen Typus mit eingeschlossenen Chlamydosporen „vertritt, der unter den eigentlichen Ascomyceten gar nicht ver„treten ist, dafür aber um so mehr an die Formen der Hemibasidii erinnert."

Nach dieser kurzen Zusammenfassung finden wir später noch eine etwas mehr detaillierte Auseinandersetzung, l. c. S. 93, wo wir lesen:

„Bei der formenarmen, bisher nur allein durch die Gattung *Protomyces* „vertretenen Reihe der Hemiasci — — — — sind dagegen in den hier be„stehenden Sporangien die Formbeziehungen zu den Ascen der Ascomy„ceten **weniger leicht und ersichtlich**, — — und eben darum liegen „die Umstände für eine richtige Beurteilung hier weniger günstig. Ver„schiedene Typen von Ascen gleich denen der Basidien gibt es überhaupt „nicht, und ebenso wenig kann es verschiedene typische Formen von „Sporangien geben, welche ja den Übergang zu den eigentlichen Ascen „vermitteln — — — — — — — und Bildungen, welche gleich dem Frucht„träger der Hemibasidii die verschiedenen und eigenartigen Gestalten der „Basidien bereits ausgeprägt zeigen und nur allein noch in der Zahl und „auch in der Form der Sporen schwanken, sind — — — — — — aus„geschlossen — — — — — — — — — — — Nur allein in **einer mehr „charakteristischen Gestaltung** des Sporangiums **bei geringeren Form„schwankungen** und in **einer bestimmteren Formbildung der Sporen** „kann der besondere Charakter der Formen — — — — — — — ausgeprägt sein."

l. c. S. 94: — — — — — „da diese größere Übereinstimmung „in der Fruktifikation mit den niederen Algen ähnlichen Pilzen „unleugbar besteht, so ist es von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit, „daß in dem negativen Zustande gerade das Umgekehrte der Fall ist, „daß hier eine ebenso unverkennbare Abweichung von den „niederen Pilzen und eine Übereinstimmung mit den Formen „der Ascomyceten hervortritt.

„Die Phycomyceten, also die niederen Sporangien-tragenden, Algen„ähnlichen Pilze, sind durch einschlauchige Mycelien ausgezeichnet, also

„durch Vegetationskörper, welche diese Pilze mit den Siphoneen unter den „Algen gemein haben. Die höheren und eigentlichen Pilze, die Mycomyceten, „haben diese vegetativen Zustände nicht, sie besitzen gegliederte, d. h. „von Scheidewänden durchsetzte Mycelien. Zwar gibt es (z. B. in den „Entomophthoreen) „auch Formen von niederen Pilzen, welche (freilich „nur wenig) gegliederte Mycelien haben, also Formen, welche zeigen, daß „der Charakter in den vegetativen Zuständen **kein allzu scharf aus-„geprägter** ist."

Die von Brefeld selbst genannten *Entomophthoreen* sind nicht die einzigen Formen, an denen nachgewiesen werden kann, daß die Septierung des Myceliums keinen scharfen Unterschied zwischen Phycomyceten und Mycomyceten bildet. Myceliumfäden von *Chlamydomucor* während der Chlamydosporenbildung lassen nicht den Gedanken an einen Phycomyceten aufkommen. Alle Phycomyceten haben freilich in ihren Fortpflanzungsorganen das Vermögen, Querwände zu bilden, allein es darf nicht geleugnet werden, daß ein septiertes Mycelium ein Kennzeichen der höheren Formen unter den Pilzen ist, wenngleich es auch hierin einige Ausnahmen gibt, wie die erst vor kurzem von Deckenbach[1]) beschriebene Form *Coenomyces consuens*[2]) beweist.

Daß ein septiertes Mycelium bei den Hemiasci vorkommt, darf vielleicht als ein Beweis der höheren Entwicklung gegenüber der großen Anzahl der Phycomyceten gelten, nicht aber als ein Beweis für die nähere Verwandtschaft mit den Ascomyceten im besonderen.

Auf dem hier kurz angegebenen Wege kam Brefeld zu seiner Diagnose der Hemiasci, die nicht bestimmt ausgeprägt ist und diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß er die in ihrer Entwicklung so verschiedenen Formen wie *Protomyces*, *Ascoidea* und *Thelebolus* unter die Hemiasci einordnete.

Über die verschiedenen Hemiasci-Formen ist, zumal betreffs der Cytologie,[3]) verhältnismäßig wenig bekannt, und doch sollte man gerade auf diesem Gebiete die Beantwortung der Frage nach einer Verwandtschaft zwischen Zygomyceten und Ascomyceten suchen.

[1]) Flora 1903.

[2]) Hier ist auch zu erinnern an die Klebs'schen Experimente, bei denen es gelang, bei Mucor racemosus die Bildung eines septierten Myceliums zu veranlassen, „sodaß man das Mycelium eines höheren Pilzes zu sehen glaubt." (Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen von Dr. Georg Klebs. Jena 1896, S. 513, fig. 14 C S. 494.) Siehe auch: Horn: Ann. Mycologici. Vol. II. N°. 3.

[3]) Eine ausführliche Zusammenstellung der betreffenden Literatur siehe in meiner Inaug. Dissertation: De Perithecium-ontwikkeling van Monascus purpureus en M. Barkeri in verband met de phylogenie der Ascomyceten. Utrecht 1904. S. 25—82.

Die Sporenbildung ist nur bei *Protomyces macrosporus*[1]) und *Pr. Bellidis*[2]), *Taphridium Umbelliferarum*[3]) und *T. algeriense*[3]), *Ascoidea rubescens*[4]), *Dipodascus albidus*[5]) und *Monascus purpureus*[6]) und *M. Barkeri*[6]) genauer verfolgt worden. *Ascoidea saprolegnioides*, *Oscarbrefeldia pellucida*, und *Conidiascus paradoxus* hat zwar Holtermann[7]) untersucht, allein trotzdem er Kerne nicht beobachten konnte, zieht er folgende ziemlich überraschende Schlußfolgerungen:

„Was uns bei allen diesen Vorgängen besonders interessiert, ist die „Tatsache, daß die Kernteilung keine Rolle bei der Differenzierung der „Sporen spielt. Wir haben gesehen, daß die acht Sporen eines Ascus „durch wiederholte Zweiteilung des gesamten Plasmas gebildet werden „können. Es entsteht nun die Frage: Bildet dieser von mir beschriebene „Fall eine Ausnahme, oder sind die bei den übrigen Ascomyceten gemachten „Beobachtungen als irrtümlich anzusehen?“ [8])

Endogone, *Helicosporangium* und *Papulaspora* sind sehr unvollständig bekannt.

Es dürfte daher von Interesse sein, die von de Bary und Fräulein Popta bei *Protomyces macrosporus* erzielten Resultate einander gegenüber zu stellen.

	de Bary.	Popta.	
I.	In dem Ruhezustand der „Dauersporen“ ist das Protoplasma grobkörnig, nur die Peripherie ist homogen. Der Inhalt besteht größtenteils aus Fett.	Der Inhalt der „Dauersporen“ ist dichtkörnig ohne Differenzierung. Mit Osmiumsäure färbt sich nur eine dünne, äußere Schicht nicht schwarz. 20% KNO_3 plasmolysiert.	I.
II.	Das Fett verschwindet nach und nach von außen nach innen und in derselben Richtung wird das Protoplasma allmählich feinkörnig. Die zentrale Protoplasma-Masse zeigt	Das Protoplasma teilt sich in eine dunklere, zentrale Masse und eine hellere, äußere Schicht. Erstere enthält der Osmium-Färbung nach am meisten Fett.	II.

[1]) De Bary, Beiträge zur Morph. und Phys. der Pilze. Erste Reihe: Protomyces und Physoderma. 1864.
Canna Popta, Beiträge zur Kenntnis der Hemiasci. Flora. Bd. 86. 1899.

[2]) Canna Popta l. c.

[3]) Juel, Taphridium, Lagerheim et Juel Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 27. (1902).

[4]) Brefeld, Bot. Unters. über Schimmelp. Heft IX. 1891.
Lagerheim, Ofversigt af Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1899. p. 557.
Canna Popta l. c.

[5]) Lagerheim, Dipodascus, eine neue geschl. Hemiascee. Jahrb. f. Wiss. Bot. Bd. XXIV. 1899.
Juel, Über Zellinh., Befr. und Sporenb. bei Dipodascus. Flora. Bd. 91. 1902.

[6]) Siehe Kapitel I und II.

[7]) Holtermann, Mykologische Unters. aus den Tropen. Berlin 1898.

[8]) l. c. S. 14.

einen dunkleren Farbenton als die Randschicht; in dieser sind einzelne Vacuolen sehr undeutlich sichtbar.

III. Die Wand der „Dauerspore“ platzt und das Endosporium tritt aus, umgeben vom Mesosporium, das langsam sich auflöst; die Mesosporiumschicht ist am dünnsten an der Spitze des Sporangiums.

IV. Die zuerst in 2 oder 3 unregelmäßigen Schichten liegenden Vacuolen ordnen sich kreisförmig um die zentrale Masse herum.

V. Diese strömt zwischen die Vacuolen hindurch in die Außenschicht, die sich gleichzeitig verbreitert und sich endlich nach innen zu scharf abgrenzt, während der innere Raum sich mit einer Flüssigkeit erfüllt.

VI. Das Protoplasma wird immer durchsichtiger und die darin befindlichen Körnchen ordnen sich in kurze Reihen zu einem Netze, dessen Maschen mit einer homogenen Substanz erfüllt sind.

VII. Die Wände der Maschen werden breiter, die Maschen selbst kleiner, die ganze Protoplasmaschicht etwas schmäler.

III. In der Mitte treten Vacuolen auf, welche sich vermehren und schließlich die ganze zentrale Masse sowie die äußere Schicht einnehmen, so daß das Ganze eine schaumartige Struktur hat.

IV. Die dunkle, zentrale Masse verschwindet; die äußere Schicht wird breiter und alles wird durchsichtiger.

V. Die Wand der „Dauerspore“ platzt und das Endosporium tritt aus, umgeben vom Mesosporium, das langsam sich auflöst; die Mesosporiumschicht ist am dünnsten an der Spitze des Sporangiums.

VI. Die Vacuolen in der zentralen Masse verschmelzen zu einer einzigen. Die Vacuolen in der Außenschicht bleiben. Gleichzeitig erscheinen Körner, welche sich in dem Protoplasma bewegen.

VII. Die Umrisse der äußeren Vacuolen werden unbestimmt, sie lösen sich auf und die ebengenannten Körner kommen zur Ruhe.

Sporenbildung.

VIII. Jede Gruppe von Körnchen, welche eine Seite einer Masche bilden, bildet sich zu einer Spore um, deren Umriß nach und nach erkennbarer wird. Zwischen den Sporen liegt die homogene Substanz.

IX. Die Sporen ballen sich an der Sporangiumspitze zusammen. Die homogene Substanz zieht sich langsam nach der Mitte zusammen.

VIII. Das Protoplasma teilt sich plötzlich in viele kleinere Stückchen, welche anfangs in 3 Schichten liegen. Gleich darauf bilden sich die Sporen, bleiben jedoch, wenn auch zunächst ungeordnet, in der wandständigen Schicht liegen. Zwischen den Sporen ist eine Zwischensubstanz nicht erkennbar.

IX. Aus der großen zentralen Vacuole dringen kleinere in die umgebende Schicht. Die Sporen stellen sich regelmäßig in radiäre durch die Vacuolen getrennte Reihen.

X. Die zentrale Flüssigkeit kommt zwischen dem Sporenball und der Sporangiumwand zu liegen.

XI. Die homogene Substanz löst sich auf.

II. An der Sporangiumwand bleibt bis nach dem Austrittt der Sporen eine dünne Protoplasmaschicht liegen.

Die Zahl der Sporenschichten an beiden Seiten ist nicht mehr gleich.

Die Sporenmasse kontrahiert sich. X.

Die kleinen Vacuolen treten seitlich aus der Sporenmasse heraus und lagern sich zu einer jetzt deutlich sichtbaren, die Sporenmasse umgebenden Protoplasmaschicht zusammen. XI.

Hier vergrößern sich diese Vacuolen dadurch, daß sie sich mit neu ankommenden vereinigen. Die Sporen bilden so endlich einen Ball oben im Sporangium. Die wandständige Protoplasmaschicht enthält Kerne. Die Sporen enthalten oft einen, meistens zwei, bisweilen drei oder vier Kerne. XII.

Nach dem Austritt der Sporen bleibt die wandständige Protoplasmaschicht erhalten und geht erst mit der Sporangiumwand zu Grunde. XIII.

Vor und nach der Kopulation der ausgetretenen Sporen enthält eine jede davon 4—7 Kerne. XIV.

De Bary sagt später[1]) von seiner Arbeit: „Die der Trennung (der „Sporen) vorangehenden Umlagerungen in dem Protoplasma bedürfen neuer „Nachuntersuchung."

Die Untersuchung von Fräulein Popta hat jedoch auch noch nicht in jeder Hinsicht Aufklärung gegeben und ebensowenig sind wir über die Gattung *Protomyces* durch ihre Bearbeitung von *Pr. Bellidis* ins Klare gekommen, deren Resultate kurz gefaßt folgende sind:

I. Die unentwickelte Chlamydospore ist von körnigem, undurchsichtigem Protoplasma erfüllt ohne Differenzierung; sie plasmolysiert mit 20% KNO_3.

II. Die Chlamydosporenwand platzt, das Endosporium tritt durch Quellung aus und wächst zu einem Gebilde aus, das dreimal so lang ist wie breit, bleibt aber im basalen Teil von Exo- und Mesosporium umgeben.

[1]) Morph. und Phys. der Pilze usw. 2e Aufl. 1884.

III. In dem eben bezeichneten basalen Teil tritt eine große Vacuole auf; der übrige Teil des Protoplamas ist noch nicht differenziert.

IV. In dem ausgetretenen Teil des Endosporiums treten zentral viele Vacuolen auf, welche sich nach und nach vereinigen und schließlich eine einzige Vacuole bilden, die nur von einer wandständigen Protoplasmaschicht umgeben ist.

V. Diese Schicht teilt sich plötzlich in eine große Anzahl radiär gestellter Stückchen mit kreisförmigem Durchschnitt, die Sporen. Eine Zwischensubstanz ist nicht vorhanden.

VI. Die Sporen bleiben in der wandständigen Schicht unregelmäßig liegen.

VII. Die Sporen bewegen sich alle längs der Wand nach der Spitze des Sporangiums zu, ballen sich zusammen und werden ausgeworfen.

Die Untersuchung der beiden *Taphridium*-Arten durch Juel führte zu folgenden Resultaten:

	T. Umbelliferarum.	T. algeriense.	
I.	In jungen Blättern findet man nur subepidermale Hyphen, deren Zellen zu Sporangien werden. Nach abwärts senden diese Hyphen aus, die zwischen die Palissadenparenchymzellen eindringen. Die vegetativen Zellen und die sehr jungen Sporangien sind vielkernig und die Kerne in beiden gleich groß.	Das vegetative Mycelium findet man in jungen Blättern zwischen allen Gewebeschichten. Die Hyphen unter der oberen Epidermis liefern die Sporangien. Einige Zellen bleiben vegetativ. Alle Zellen sind vielkernig. Die jungen Sporangien nehmen an Größe zu, während gleichzeitig eine Vermehrung der Kerne vor sich zu gehen scheint; Kernteilung wird jedoch nicht beobachtet.	I.
II.	Die Sporangiumwand wird stärker, das Cytoplasma dichter.	Die Sporangiumwand wird stärker.	II.
III.	Die Kerne werden 2 bis 3 mal größer (Nucleolus und Chromatin-Faden). Die mittlere Wandschicht verschleimt.	Die Kerne werden größer und besitzen Nucleolus und Chromatin-Faden.	III.
IV.	Intranucleäre mitotische Teilung aller Kerne (vielleicht zwei fortgesetzte Teilungen).	Alle Kerne liegen in einer Reihe in einer wandständigen Protoplasmaschicht. Diese Kerne sind kleiner als die des Stad. III.	IV.
V.	Einige Kerne von der Bildung und Größe der Kerne von Stad. III und einige deutlich begrenzte Zellen ohne Wand mit kleinen Kernen, welche nur einen Nucleolus besitzen.	Jeder Kern wird zum Zentrum einer Protoplasmamasse, welche sich scharf gegen eine wandständige dünne Schicht, sowie eine stark vakuolisierte zentrale Protoplasmamasse	V.

V. Die Menge des übrigen Protoplasmas ist nur gering und besitzt eine fadenartige Struktur. Die Zellen des vorigen Stadiums sind die Sporenmutterzellen oder die Sporen selbst.

VI. Das Sporangium ist mit Sporen erfüllt, die alle einkernig sind.

Außer einer dünnen, wandständigen Schicht sind Reste des Protoplasmas fast nicht mehr vorhanden. Nirgends findet man normale oder degenerierende freie Kerne.

und von den sich zwischen den verschiedenen Massen befindenden Protoplasmaverbindungen abgrenzt.

In diesem Stadium tritt die erste Sporenbildung auf. Die Sporen sind zahlreicher aber kleiner als die Protoplasmamassen des vorigen Stadiums. Sie liegen nicht in einer Schicht, sondern wandständig in Gruppen. Teilung kann nicht beobachtet werden. VI.

Die Sporen vergrößern sich, umgeben sich mit einer Wand, bleiben einkernig; einige derselben fusionieren. VII.

Die Überreste des Cytoplasmas enthalten keine Kerne.

In der Entwicklung der beiden *Taphridium*-Arten bestehen somit Unterschiede, welche aber bei genauerer Kenntnis der Einzelheiten vielleicht größtenteils wegfallen werden. *T. algeriense* zeigt ohne Zweifel die größte Übereinstimmung mit den besser bekannten *Protomyces*-Arten sowohl dadurch, daß vor der Sporenbildung alle Kerne mit der Hauptmasse des Protoplasmas sich wandständig stellen, als durch die Fusionierung der Sporen.

Gerade bei dieser Form unterscheidet sich die Sporangienwand am meisten von derjenigen der Chlamydosporen bei *Protomyces*. Ganz bestimmt sind die Darlegungen von Juel in diesem Punkte auch nicht, allein soviel ist klar, daß er bei *T. algeriense* keinen schichtenweisen Bau der Wand und kein austretendes Endosporium beobachtete.

Dieser Zustand bei *Protomyces* läßt sich weniger leicht von einer Chlamydospore (nach Brefeld's Auffassung) ableiten, welche selbst zum Sporangium sich umgebildet und das Stadium der Keimung hinausgeschoben hatte, als vielmehr von *Taphridium* und steht in ursächlichem Zusammenhang mit dem Ruhezustand, den die erstere unter dem Einfluß des Klimas durchzumachen gezwungen ist. Wenn jedoch diese Auffassung richtig ist, so würde es schwer sein, die Sporangien von *Protomyces* und *Taphridium* phylogenetisch so zu erklären, wie es Brefeld für den Ascus tut, weil sie intercalar entstehen.

Bei *Ascoidea* hatte Brefeld nur wenige oder gar keine Details der Sporenbildung beobachten können. Die für uns wichtigsten Mitteilungen sind folgende: „Die Sporen — — — — haben eine eigentümliche Kappen-„form — — — — — gleich den Sporen von *Endomyces decipiens* — — —

„— — —. Die Sporen sitzen nämlich, — — — — — zu zweien zusammen „und haben so in der Verbindung ein bisquitförmiges Aussehen, ganz wie „die Schlauchsporen von *E. decipiens.* Wenn sie in der Mitte auseinander „gefallen sind, ist die Kappenform nach der einen, die grade Fläche der „andern Seite als ihre natürliche Form selbstverständlich. Diese Ver„bindung der Sporen zu zweien und ihre hierdurch erklärte Gestalt ist „das einzige Sichere, was man über die Bildung der Sporen sehen und „aussagen kann. Die Verbindung ist aber nicht anders als der Aus„druck der letzten Zweiteilung, die zur Ausbildung und Gestaltung der „Sporen führt, zu beurteilen."[1])

Außerdem zeigte sich, daß die Sporen in einer „feinkörnigen Zwischenmasse" eingebettet waren.

Fräulein Popta[2]) fand dagegen folgendes:

I. Die Zelle, welche zum Sporangium wird, hat anfangs ein wandständiges Protoplasma. Die zentrale Vacuole teilt sich stets in mehrere und kleinere Vacuolen. Ein gefärbtes Präparat zeigt viele Kerne und ein Kernteilungsbild.

II. Die Zelle teilt sich in zwei Teile: die untere Hälfte bekommt allmählich wieder eine zentrale Vacuole. Die obere Hälfte, das definitive Sporangium, enthält viele eckige Vacuolen.

Diese Zweiteilung ist abgebildet in Fig. 2 l. c. Vergleichen wir diese Zeichnung mit Fig. 18, 19, 21 und 25 Taf. III. B. von Brefeld, so bekommt man den Eindruck, daß die von Fräulein Popta gegebene Vorstellung nicht ganz richtig ist.

III. Die Vacuolen runden sich ab und sind sehr ungleich groß. Im Protoplasma tritt eine große Menge kleiner Öltröpfchen auf und außerdem noch sich bewegende Körnchen.

IV. Der Umriß der Vacuolen wird unbestimmt: die Vacuolen verschwinden, ohne ihre Form geändert zu haben.

„Man muß offenbar annehmen, daß die Wand der Vacuolen „immer dünner geworden sei, bis diese endlich aufgelöst werde. „Die Körner vermehren sich immer mehr (l. c. S. 6 u. 7)."

V. „Körnerstadium" (l. c. S. 7). Homogenes Protoplasma mit vielen Körnern. Einige Stellen zeigen keine Körner (Reste der ursprünglichen Vacuolen).

Mit Osmiumsäure und Gentianviolett gefärbte Präparate zeigen viele braune und blaue Punkte auf hellblauem Untergrund und die ungefärbten „Vacuolenreste". Einige der blauen Punkte sind vielleicht Kerne.

VI. „Sporenbildendes Stadium" (l. c. S. 7). „Das lebende Material „(Fig. 5 Taf. I) läßt viele Körner erkennen, dazwischen homogene

[1]) Brefeld Heft IX S. 107.

[2]) Flora Bd. 87.

„Plasmateile. Letztere sind in der Bildung begriffene Sporen. „Die umgebenden Körner sehen bei schwacher Vergrößerung aus, „als ob sie sich zu Platten angeordnet hätten (l. c. S. 7)."

Die gefärbten Präparate gleichen denen des vorigen Stadiums. Die Kerne erscheinen als dunkelblaue Punkte, und um einige hat sich homogenes Protoplasma angesammelt. Diese Körper stellen nach der Verfasserin die Sporen dar.

VII. In den jungen Sporen tritt Wandbildung auf. Sie besitzen mehrere Kerne. Die Körner zwischen den Sporen verschwinden nach und nach. Die Sporen liegen nun in einer Zwischensubstanz, die ein öliges Aussehen hat.

Weiter verdienen noch die folgenden Zeilen erwähnt zu werden (l. c. S. 10):

„Die herausgetriebene Masse hat eine längliche Form und bleibt in „der Nähe des Sporangiums liegen. Auf gefärbten Schnitten ist zu „konstatieren, daß außer der hellbraunen Zwischensubstanz auch noch „eine rein blau sich färbende Außenschicht um die Sporenmasse herum „liegt; diese ist sehr dünn. Daß es wohl eher Hyaloplasma ist, als eine „innere Schicht der Wand, läßt sich schließen aus der Art der Blaufärbung „und auch aus der sehr starken Dehnung, welche sie beim Austreten „erfährt. Kerne sind in der Zwischensubstanz zwischen den Sporen nicht „nachzuweisen, auch nicht in der vorhin erwähnten äußeren Schicht, von „der ich mir vorstelle, es sei die nicht an der Sporenbildung beteiligte „äußere hyaline Plasmaschicht des Sporangieninhalts."

Über die Natur der hellbraunen Zwischensubstanz spricht die Verfasserin sich nicht weiter aus.

Die Bisquitform der Doppelsporen, wie diese von Brefeld beschrieben worden ist, wird hier in Abrede gestellt, aber der Formunterschied zwischen der frei gewordenen Spore und der, wie sie im Stad. VII entstanden ist, wird nicht erklärt.

Es scheint wahrscheinlich, daß die freien Zellen, welche im Stad. VI auftreten, keine Sporen, sondern Sporenmutterzellen sind, wodurch auch erklärlich würde, daß sie sich später noch einmal teilen.

Nach einer Mitteilung von Lagerheim[1]) hat auch er *Ascoidea rubescens* untersucht, sagt aber über Fräulein Popta's Arbeit: „sodaß eine Publi- „kation der von mir erzielten die Kernverhältnisse betreffenden Resultate „überflüssig geworden ist, da ich nichts wesentliches der Popta'schen „Darstellung hinzuzufügen habe."

Eine Neu-Untersuchung bleibt jedoch erwünscht.

Das Resultat, zu dem Fräulein Popta am Ende ihrer Untersuchung kommt, lautet (l. c. S. 44):

[1]) Oefvers. af Kongl. Vetensk Akad. Förh. 1899.

„— — — — — — — Die Hemiasci (stellen) in Bezug auf ihre Sporenent-„wicklung keine einheitliche Gruppe (dar), ein Teil derselben *(Ascoidea)* „zeigt mehr Analogie mit den Ascomyceten, andere dagegen *(Protomyces)* „nähern sich mehr den Phycomyceten."

Diese Auffassung stützt sich hauptsächlich auf die An- oder Abwesenheit einer nach der Sporenbildung übrigbleibenden Zwischensubstanz.

Nimmt man jedoch den Zusammenhang der Gattungen *Protomyces* und *Taphridium* an auf Grund der Untersuchungen von Juel, denen jedenfalls ein größerer Wert beigelegt werden muß als denjenigen von Popta, so ist deren Resultat über den Zusammenhang von *Protomyces* mit den Phycomyceten auf Grund der von ihr gemachten Beobachtungen von zweifelhaftem Wert.

Dipodascus albidus, zuerst von Lagerheim[1]) beschrieben, wurde später von Juel[2]) cytologisch untersucht.

Aus seinen Mitteilungen geht folgendes hervor:

I. Die beiden Gameten Lagerheim's enthalten je 10—12 untereinander gleiche Kerne.

II. Die Gameten vereinigen sich; Kerne gehen von einer zur andern über (man findet sie in dem Kopulationskanal). Die letztere fängt an auszuwachsen, was Juel veranlaßte, eine eigene Benennung einzuführen und zwischen *Carpogonium* und *Pollinodium* zu unterscheiden.

III. Im *Carpogonium* ist ein einziger Kern vorhanden, der größer als die anderen und mit größerem Nucleolus versehen ist, von dem Juel annimmt, daß er durch Verschmelzung eines Carpogonium- und eines Pollinodiumkerns entstanden sei. Dieser „Fusionskern" wird auch zuweilen in dem Kopulationskanal gefunden.

IV. Der „Fusionskern" teilt sich. Man findet manchmal zwei größere Kerne zwischen vielen kleineren aus Carpogonium und Pollinodium. Die größeren Kerne teilen sich weiter und da hierbei die Größe derselben abnimmt, wird es bald unmöglich, die beiden Arten von Kernen von einander zu unterscheiden.

Eine Figur, welche dieses Stadium darstellt, zeigt sowohl „Kerne als Plasma recht dunkel und diffus gefärbt, so daß keine „Nucleolen in den Kernen zu sehen sind."

V. Die Spitze des Sporangiums fängt an sich für die spätere Entleerung der Sporen zu differenzieren, deren Bildung in diesem

[1]) Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 24 (1889).

Der Titel der Lagerheim'schen Publikation: Dipodascus albidus, eine neue *geschlechtliche* Hemiascee, ist so, wie die Gruppe der Hemiasci definiert wird, eine Contradictio in terminis.

[2]) Flora Bd. 91 (1902).

Stadium beginnt. Da die Resultate unbestimmt gegeben sind, ist es besser, Juel's eigene Worte zu zitieren:

„Wie diese (die Sporenbildung) eigentlich vor sich geht, konnte „ich nicht eruieren. Im Cytoplasma, das jetzt weniger dicht er„scheint als vorher, liegen zweierlei Körper. Die einen, die sehr „zahlreich sind, erscheinen als kugelförmige Körper von der Größe „der Kerne im vorhergehenden Entwickelungs-Stadium, aber sie „sind aus einer völlig homogenen Substanz gebildet und färben „sich nur schwach. Die anderen, weniger zahlreichen Körper sind „deutliche Kerne mit stark tingierten Nucleolen. Es kann wohl „keinem Zweifel unterliegen, daß die letzteren die vegetativen „Kerne sind, während die ersteren, die homogenen Körper, aus „den Abkömmlingen des Fusionskernes entstanden sind. Die „Natur dieser Körper scheint mir zweifelhaft. Einerseits scheinen „sie in ihrem Auftreten, sowie in ihrer Größe den Kernen des „vorigen Stadiums zu entsprechen, aber andererseits deutet ihr „ganzes Aussehen darauf hin, daß sie mit den jungen Sporen „der folgenden Stadien identisch sind. Auch scheint das Aus„sehen des jetzt deutlich inhaltsärmer gewordenen Cytoplasmas „dafür zu sprechen, daß ein Teil desselben durch freie Zellbildung „in diese Körper abgelagert worden ist, daß dieselben also nicht „Kerne, sondern Zellen sind.

„Der nicht viel ältere, in Fig. 13 abgebildete Sporenschlauch „enthält sicher junge Sporen. Auch hier sind es homogene „Körper, die sich diffus und schwach färben. Viele sind nicht „ganz rund, sondern fangen an ellipsoidisch zu werden. Außer „diesen Sporen enthält der Sporenschlauch noch ein ziemlich „reduziertes Cytoplasma, sowie hier und da vegetative Kerne, „die aber schon ihre Struktur verloren haben und nur als inten„siver gefärbte Massen erscheinen."

Weiter unten ist der oben ausgesprochene Zweifel verschwunden, denn er schreibt:

„Die Sporen werden durch freie Zellbildung, wahrscheinlich „um die vom Fusionskern abstammenden Kerne angelegt."

Die mitgeteilten Resultate rechtfertigen jedoch mehr die zweifelhafte, als die sichere Annahme.

VI. Die reifen Sporen sind größer und rein ellipsoidisch. Die äußere Schicht der Sporenwand ist gelatinös. Vorhandene Protoplasmareste sind hauptsächlich wandständig und enthalten noch degenerierte vegetative Kerne.

Der Umriß der Sporen erscheint durch den gegenseitigen Druck, den sie auf einander ausüben, zuweilen polygonal.

Diese Sporen enthalten einen einzigen sehr kleinen Kern.

Rätselhaft ist die relative Größe der Kerne in Fig. 10, 11 und 12 und die der jungen Sporen in Fig. 13 sowie des Sporeninhalts in Fig. 14 und 15.

Auch mit Rücksicht auf den von Juel selbst erwähnten Umstand, daß er nie eine Kernteilung beobachtet habe, wäre eine Wiederholung dieser Untersuchung jedenfalls nicht überflüssig. Anschließend daran dürfte auch eine cytologische Untersuchung von *Eremascus* von Wichtigkeit sein.

Weder eine der behandelten Formen: *Protomyces*, *Taphridium*, *Ascoidea* oder *Dipodascus*, noch *Monascus* zeigt, wie die Ausführungen im I. und II. Kapitel ergeben, in der Entwicklung ihrer Sporangien in irgend einer Weise einen Übergang von den Zygomyceten zu den Ascomyceten. Vielmehr läßt die Tatsache, daß in den sogenannten Sporangien ein Teil des Protoplasmas bei der Sporenbildung unverwendet bleibt, auf eine Verwandtschaft der meisten Formen mit letzteren schließen.

Auch diese Untersuchungen haben also die Brefeld'sche Ansicht nicht gestützt und wir dürfen aus den vorstehenden Gründen schließen, daß die Gruppe der *Hemiasci* im Brefeld'schen Sinne unhaltbar ist.

Die Schlüsse, zu denen wir also gekommen sind, könnten folgenderweise formuliert werden:

1) Die theoretische Ansicht, durch welche Brefeld zu der Ableitung des Ascus aus dem Zygomyceten-Sporangium kommt, ist nicht überzeugend.
2) Die Tatsachen, welche über die Entwicklung des Ascus und des Sporangiums sowie der Asco- und Sporangio-Sporen bekannt geworden sind, haben keine Beziehungen zwischen beiden Bildungen ergeben.
3) Die von mehreren Verfassern zu den *Hemiasci* gestellten und genauer untersuchten Formen waren nicht im Stande, die Kluft zwischen beiden Pilzgruppen auszugleichen; keine einzige jener Formen darf als eine Zwischenform zwischen Zygomyceten und Ascomyceten angesehen werden.

Diese Ergebnisse stellen an uns zwei Forderungen:

1) eine Phylogenie der Ascomyceten aufzustellen;
2) den bis jetzt bei den *Hemiasci* eingeordneten Formen eine Stelle in dem System anzuweisen.

In den letzteren Jahren sind einige Arbeiten erschienen, welche die Befruchtung zwischen Ascogonium und Pollinodium in dem de Bary'schen Sinne aufs neue in den Vordergrund zu rücken beabsichtigen; von Harper für *Sphaerotheca Castagnei*[1]) und für *Pyronema confluens*[2]); von Miss E. Dale

[1]) Ber. d. deutschen bot. Ges. Bd. XIII. 1895.
[2]) Ann. of Botany. Vol. XIV. 1900.

für *Gymnoascus Reesii* und *G. candidus*[1]); und von Barker für *Monascus Barkeri*[2]) und *Ryparobius sp.*[3]).

Harper glaubt, für *Sphaerotheca Castagnei* und *Pyronema confluens* an einer Reihe von Mikrotomschnitten die Verschmelzung der Kerne aus Ascogonium und Pollinodium wenn nicht bewiesen, so doch höchst wahrscheinlich gemacht zu haben.

In beiden Fällen ist ihm obendrein klar geworden, daß bei diesen Formen der primäre Ascuskern durch Verschmelzung von zwei Kernen entsteht, wie es Dangeard für viele andere Fälle nachgewiesen hat.

Zumal für *Sphaerotheca* sind Harpers Abbildungen beim ersten Anblick überzeugend und die Richtigkeit seiner Resultate wurde erst durch das Erscheinen der Dangeard'schen Kritik über seine Untersuchung in Zweifel gezogen.

Dangeard hat dieselbe Form neu untersucht[4]) und nimmt auf Grund seiner Beobachtungen an, daß die Harper'schen Resultate einer irrtümlichen Interpretation seiner Präparate zuzuschreiben seien[5]).

Weil jedoch diese Frage für weitere Untersuchungen wichtig erscheint, sei es erlaubt zu zitieren (l. c. S. 264). „La branche anthéridienne se „développe comme l'ascogone; mais son diamètre est beaucoup plus faible „et sa forme reste cylindrique; elle s'applique étroitement sur l'ascogone, „à la surface duquel elle semble ramper (fig. 7); son protoplasme est „moins dense et son noyau, nucléolé, plus petit; elle est séparée du fila„ment par une cloison: ——————; son noyau se divise à ce „moment; l'une des moitiés se porte dans la partie supérieure qui s'isole „sous forme d'une petite cellule désignée sous le nom d'anthéridie; la „branche anthéridienne est donc finalement composée de deux cellules; „l'une inférieure, conserve la plus grande partie du protoplasme et son „noyau continue, malgré ses dimensions réduites, à offrir la structure „normale; l'autre cellule, beaucoup plus petite, ne renferme, en général „même au debut, qu'un protoplasme raréfié et un noyau très petit, quel„quefois à peine réconnaissable: il contraste par sa petitesse avec „le gros noyau de l'ascogone (fig. 8 et 9)."

Einige Zeilen weiter heißt es über die Vorgänge, die der Bildung der das Ascogonium umwachsenden Hyphen vorausgehen:

„— — —, l'ascogone est rempli d'un protoplasme dense, — — —; „au milieu de la cellule, ———— se voit —— un gros noyau

[1]) Ann. of Botany. Vol. XVIII. 1903.

[2]) l. c.

[3]) Proofsheet of Report distributed at the meeting of Sect. K. Brit. Ass. of the adv. of Sc. Cambr. 1904.

[4]) Le Botaniste 5e Série, S. 27—31, 1896 und S. 245—284, 1897.

[5]) Von den jüngeren Stadien machte Dangeard keine Mikrotomschnitte, weil sie ihm weniger zuverlässig erschienen. —

„unique de forme globuleuse; — — — —; l'ensemble du noyau a un „contour bien défini.

„Dans les mêmes périthèces, la branche anthéridienne donne lieu à „des remarques d'une nature opposée; la cellule inférieure est pauvre en „protoplasme; son noyau, bien qu'ayant la structure normale, est plus „petit que les noyaux végétatifs; la différence est encore plus accentuée „en ce qui concerne l'anthéridie; quelques granulations représentent tout „le protoplasme; quelquefois le noyau garde encore son contour défini; „mais le plus souvent, il n'est représenté que par une granulation, que „sa sensibilité aux réactifs indique comme étant le nucléole; autour, quel- „ques traces péniblement discernables de la masse nucléaire (fig. 9).

„La dégénérescence et même la disparition complète du noyau anthé- „ridien se produit souvent à cette période: cependant, il peut persister „dans les stades suivants. — —".

Während der Bildung der das Ascogonium umwachsenden Hyphen kann dieses 1 oder 2 Kerne enthalten. Bei der Besprechung des ersteren Falles bemerkt Dangeard (l. c. S. 270):

„Finalement, l'ascogone se trouve entouré d'abord d'une assise, puis „d'une seconde; il n'est pas rare de rencontrer des périthèces à cet état „dans lesquels le noyau de l'ascogone est encore indivis; son volume a „simplement subi un accroissement en rapport avec celui de la cellule „qui le contient.

„Non seulement il n'y a point eu pénétration du noyau de l'anthéridie „dans l'ascogone, mais on arrive, dans quelques cas favorables, à retrouver „ce noyau dans la petite cellule, qui le contient, jusqu'au moment où la „seconde assise de cellules recouvrantes va bientôt se former (fig. 11)."

Über den zweiten Fall, wenn also das Ascogonium schon zwei Kerne hat, bemerkt der Verfasser, daß wir, wenn einer dieser Kerne ein antheridialer ist, in diesem Stadium ein kernloses Antheridium auffinden müßten; aber, heißt es weiter (l. c. S. 272):

„ — — — à côté d'anthéridies dans lesquelles la dégénérescence „est complète à ce stade, il en est d'autres qui montrent encore nettement „leurs noyaux (fig. 12 D. et fig. 11 L.)[1]; cela suffit pour démontrer l'in- „conséquence et l'inexactitude du rôle que l'on veut faire jouer à cette „cellule terminale."

Der eben erwähnten Arbeit Dangeard's war schon, veranlaßt durch die Harper'schen Untersuchungen, eine vorläufige Mitteilung von ihm vorangegangen (Le Botaniste l. c. pag. 27), in der er noch auf einen Satz in dem Artikel Harper's (Ber. d. d. bot. Ges. 1895 S. 478) hinweist: „Der Eikern ist jetzt meistens größer wie die gewöhnlichen vegetativen Kerne, „während der Antheridiumkern gelegentlich kleiner ist" und sagt darüber (l. c. S. 28): „Ce dernier noyau, d'après les figures 3, 4, 5, 6 Pl. XXXIX

[1] Siehe auch fig. 8 G.

„est au moins trois fois plus petit que le noyau de l'oeuf[1]), or les deux „seules figures peu démonstratives qui représentent la prétendue fusion „de ces noyaux les montrent avec un diamètre égal (fig. 7—8)."

In der folgenden Mitteilung von Harper über *Sphaerotheca* (Jahrb. f. wiss. Bot. XXIX) finden wir bei einer Vergleichung von Taf. XI Fig. 1, 2 und 3 mit Fig. 4 und 5 denselben Widerspruch.

Zum Schluß sei noch auf einen Satz von Dangeard's Arbeit hingewiesen:

„Ces deux fig. 7 et 8 s'appliqueraient bien plutôt à une division du „noyau de l'article terminal qu'à une fusion, surtout si l'on ajoute qu'à „ce moment les nucléoles ont disparu (l. c. pag. 29).

Dangeard's Resultate und Einwände widerlegen also Harper's Beobachtungen einer Verschmelzung von Antheridium- und Ascogonium-Kern, und machen sie selbst unwahrscheinlich.

Harper's Untersuchungen über *Pyronema* sind schon auf den ersten Blick weniger überzeugend als die von *Sphaerotheca*, so daß auch hiergegen Dangeard auftritt, an erster Stelle in „Comptes Rendus Acad. Sc. Paris t. CXXXVI 1903" und später in einer etwas ausführlicheren Arbeit in Le Botaniste 9e Série, Déc. 1903, pag. 46, in der leider die Abbildungen fehlen.

Der Haupteinwand gegen Harper's Kernverschmelzung ist der, daß das Stadium, in welchem sie vor sich gehen soll, äußerst schwer zu untersuchende Präparate gibt, weil die 300 bis 400 Kerne sich zu einer dichten Masse in der Mitte des Oogoniums zusammengezogen haben. Außerdem hält Dangeard (Le Botaniste l. c. pag. 56) das Zusammenballen der Kerne für eine abnorme Erscheinung, die durch die Einwirkung des Wassers entstanden sei.

Mehr Wert ist der Behauptung Dangeard's beizulegen, daß die Kerne des Antheridiums in diesem Organ desorganisieren, da die Zellwand zwischen Trichogyn und Oogonium nicht aufgelöst wird, um den Kernen aus dem Antheridium den Durchgang zu ermöglichen. „La preuve de la persistance de la cloison résulte: 1) du fait, qu'elle occupe toujours „la même situation relative par rapport à l'oogone et au tricho-„gyne; 2) de ce qu'elle conserve la même structure (l. c. S. 51)."

Zur weiteren Aufklärung dürften noch folgende Worte dienen: „Or, „la première cloison est située au fond d'une sorte d'entonnoir constitué „par la jonction du trichogyne à l'oogone; la seconde devrait apparaître „à l'ouverture même de l'entonnoir, c'est à dire en continuation directe „avec la membrane de l'oogone. La destruction de la première cloison „impliquerait un changement de position pour la seconde et aussi une „modification de structure, la perforation n'ayant plus de raison d'être „(l. c. 51)."

[1]) Für Fig. 6 ist dies unrichtig und für die übrigen ist die Proportion höchstens 3 : 1.

Bezüglich der Stellung der Wand zwischen Trichogyn und Oogonium dürften also die Fig. 6, 10 und 17 von Harper als unrichtig bezeichnet werden.

Über die Degeneration der antheridialen Kerne sagt Dangeard weiter: „Ce savant (Harper) admet que les noyaux de l'anthéridie ont la „même grosseur et la même structure que ceux de l'oogone jusqu'au „moment où s'opère la fusion.

„Il est très facile de se rendre compte du contraire; la ressemblance „d'aspect n'existe que pendant la période de croissance de la rosette; à „ce moment le cytoplasme renferme de nombreuses vacuoles de diamètre „variable; les noyaux sont disséminés un peu partout. Sitôt que les deux „organes sont en relation au moyen du trichogyne, on voit des changements „se produire en sens contraire. Le protoplasme de l'oogone perd ses „vacuoles et prend une structure réticulaire; les noyaux se groupent en „une assise très régulière sous la membrane; d'un autre côté, les noyaux „du trichogyne entrent en dégénérescence et le phénomène s'étend à ceux „de l'anthéridie.

„Pendant que les noyaux pariétaux de l'oögone augmentent de volume, „épaississent leur membrane, chargent leur nucléole de chromatine, on „voit dans la même couple les noyaux anthéridiens, réduits à l'état de „simple vésicule, avec un nucléole imperceptible, qui disparaît finalement; „le cytoplasme qui les renferme se creuse d'une ou de deux grandes „vacuoles centrales; il s'accumule en croissant du côté du trichogyne „dans lequel il pénètre plus ou moins avant; sa structure, qui était homo„gène, devient granuleuse, et les granules se dissocient avant de passer „à l'état gélatineux, amorphe et chromatique.

„Ce stade, très caractéristique et très démonstratif, se rencontre très „fréquemment pour l'excellente raison qu'il dure longtemps: aussi n'arrivons„nous pas à comprendre comment il a pu échapper à un observateur aussi „sagace que le professeur Harper. Nous en sommes d'autant plus surpris „que celui-ci a parfaitement vu dans le trichogyne la transformation des „noyaux en vésicules à membrane mince après disparition du nucléole; „les noyaux de l'anthéridie se comportent exactement de la même manière; „l'aspect est le même et il ne peut être confondu avec celui des gros „noyaux pariétaux de l'oogone."

Dangeard hat also sicher den Zweifel an der Richtigkeit der Harper'schen Resultate begründet; dennoch wird eine wohl ausführlichere weitere Mitteilung recht willkommen sein.

Miss Dale hat bei *Gymnoascus* zwar beobachtet, daß zwei Hyphen mit einander in offene Verbindung treten, allein über Kernverschmelzung machte sie keine Beobachtungen. In ihrer Arbeit lesen wir S. 580: „At the „time of fusion a considerable portion of the wall between the two cells „breaks down and the nuclei and protoplasm become mingled. Doubtless „a nuclear fusion now takes place, but this has not been determined with

„certainty." Für die hier besprochene Frage kommt nur die Kernverschmelzung in Betracht, die Untersuchung selbst braucht deshalb nicht weiter besprochen zu werden, obgleich auch hier für eine definitive Entscheidung eine Neuuntersuchung am Platze wäre.

Barker's Ergebnisse bei *Monascus Barkeri* waren gleichfalls nicht überzeugend und weder Dangeard noch ich selbst waren in der Lage, seine Beobachtungen zu bestätigen.

Zum Schluß sei noch einer kurzen Mitteilung[1]) desselben Verfassers über *Ryparobius sp.* Erwähnung getan, über welchen Pilz er schon früher publizierte[2]) und aus der uns folgende Worte interessieren:

„Both the antheridial branch and the ascogonium are uninucleate „when first formed; but subsequent nuclear division occurs in each organ „near the time of fusion. The fusion takes place at the point of contact „of these structures, this usually being at or near their apices. Probably „a nucleus passes from the former to the latter at this period „and shortly afterwards walls are formed in both so that the resulting „cells are uninucleate with the exception of the subterminal cell of the „ascogonium, which is sometimes found to contain two nuclei close „together. Investing hyphae then develop and encircle the ascogonium „which enlarges considerably and for a short period consists of a row of „several uninucleate cells. These are later found in a binucleate or „occasionally a quadrinucleate condition. From them hyphae arise and „the asci are formed from their binucleate subterminal cells."

Der Wert dieser Mitteilung dürfte erst nach dem Erscheinen einer ausführlicheren Arbeit richtig beurteilt werden können, wenngleich der von mir gesperrt gestellte Satz ihren Wert für die Entscheidung unserer Frage bedeutend beeinträchtigt.

Wir können also vorläufig nichts anderes annehmen, als daß bisher für keine einzige Ascomyceten-Form Kernverschmelzung zwischen Ascogonium und Pollinodium mit Sicherheit nachgewiesen ist; und hiermit fällt zunächst der Versuch, einige Ascomyceten mehr oder weniger direkt den Peronosporeen anzuschließen, wie de Bary das schon früher unternommen hatte.

Und doch ist es nicht möglich, den Gedanken einer näheren oder ferneren Verwandtschaft zwischen diesen beiden Gruppen ganz zu verwerfen, weil die Bedeutung der bei der Fruchtentwicklung mehrerer Ascomyceten auftretenden Hyphen, die sich im Anfang der Entwicklung zusammenneigen und so eine gewiße Übereinstimmung mit entsprechenden Organen bei den Oomyceten zeigen, noch nicht genügend bekannt ist.

[1]) Proofsheet of Report distributed ad the meeting of Sect K. Brit. Ass. of the Adv. of. Sc. of. Cambr. 1904.

[2]) Report of the meeting. Brit. Ass. of the Adv. of Sc. Southport 1903.

Bei den Ascomyceten funktionieren diese Ascogonien und Pollinodien, wie man annimmt, nicht mehr, und hält man an der Vergleichbarkeit der beiden Gruppen fest, so müßte man erst feststellen, daß bei den Ascomyceten ein Kernverschmelzungsprozeß verloren gegangen ist.

Dagegen spricht wieder die Tatsache, daß man bei den Ascomyceten eine Kernverschmelzung beobachtet hat, welche der Bildung jedes Ascus vorhergeht. Diese ist von Dangeard als Befruchtungsprozeß aufgefaßt worden, was ihn veranlaßte, gegen die verschiedenen dagegen gemachten Einwände in einer kritischen Arbeit: „La reproduction sexuelle des Champignons“ [1]) aufzutreten.

Auch Wager hat sich, allerdings vorsichtiger, über diese Kernverschmelzung ausgesprochen: „These nuclear fusions are probably not „morphologically sexual, but they replace the sexual act, and are physio„logically equivalent to it, in that the cell is thereby reinvigorated to „further development, and this accounts for the continued asexual repro„duction of these forms.“

Und Strasburger hat erst vor kurzem [2]) seine Auffassung über die fragliche Kernverschmelzung bekannt gegeben, hält sie aber mit einer Befruchtung nicht für gleichwertig, jedoch aus Gründen, die mir nicht ohne weiteres klar sind. Bei *Sphaerotheca* hält er sich an die Harper'schen Resultate, was natürlich seine Meinung stark beeinflussen muß.

Aber selbst wenn man auf diesem Wege zu der Auffassung kommt, die Ascomyceten seien Formen, welche zwar mit den Oomyceten phylogenetisch verwandt sind, bei denen aber die Kernverschmelzung zwischen Oogonium und Pollinodium verloren gegangen sei, und an deren Stelle eine der Entstehung des Ascus vorangehende Kernverschmelzung getreten sei, so ist damit noch keineswegs gesagt, daß auch eine Beziehung zwischen dem Oosporangium der Oomyceten und dem Perithecium mit seinen Ascen bei den Ascomyceten bestehe, wenn sie auch dem vorliegenden Gedankengang entsprechen würde.

Diese Beziehung könnte nun meiner Ansicht nach durch das, was die Untersuchungen über die Entwicklung von *Monascus* bekannt gemacht haben, beträchtlich aufgeklärt werden.

Wenn wir *Monascus purpureus*, *Pyronema confluens* und *Ascobolus Stevensoniana*, drei Formen, bei denen die Fruchtentwicklung morphologisch mit dem Auftreten eines Ascogoniums und eines Pollinodiums anfängt, zum Vergleich nebeneinander stellen, so ergibt sich, daß bei allen diesen Formen eine Kernverschmelzung zu später einkernigen Zellen stattfindet. Erst im Gefolge der Kernverschmelzung entwickelt sich die Zelle, deren Kern sich teilt und in den meisten Fällen 8 Sporen bildet. Bei

[1]) Le Botaniste. 7er Série, pag. 89.

[2]) Anlage des Embryosackes und Prothallienbildung bei der Eibe nebst anschl. Erört. 1904. Festschrift für Haeckel.

Pyronema und *Ascobolus*, bei welchen die Entwicklung in dieser Weise stattfindet, sind diese Asci genannt worden, und es liegt daher nahe, die entsprechenden Zellen bei *Monascus purpureus* ebenfalls als Asci zu bezeichnen, d. h. die freien Zellen mit zwei verschmelzenden Kernen in dem Ascogonium von *M. purpureus* sind homolog mit einem Ascus und *M. purpureus* muß daher zu den Ascomyceten gestellt werden. Zwar weicht die Entwicklung der Asci nach der Kernverschmelzung bei den Ascomyceten im allgemeinen und auch bei *Pyronema* und *Ascobolus* von der bei *M. purpureus* beobachteten ab, allein wir finden in der Literatur schon einen ähnlichen Fall erwähnt in der Mitteilung von Ikeno „Sporenbildung von *Taphrina*-Arten" in Flora, Bd. XCIII, 1903, wo es z. B. l. c. S. 23 heißt:

„a) Beim Johansoni-Typus *(Taphrina Kusanoi* Ikeno und *T. Johansoni)* „vollzieht sich die Teilung des Chromatin-Körpers sehr unregelmäßig. „Zuerst teilt sich das einzige Körperchen in zwei, dann wiederholt die „Teilung sich mehrmals, sodaß im Ascuscytoplasma eine Anzahl von „Chromatinkörpern von verschiedener Größe entstehen. Die Teilung geschieht „durch Sprossung. Von den in solcher Weise erzeugten Chromatinkörpern „wird nur eine Anzahl von winzigen bei der Sporenbildung verbraucht, „während die andern, gewöhnlich gröberen, im Ascuscytoplasma zu „Grunde gehen."

Bezüglich der Sporenzahl bei *T. Kusanoi* wird zwar nichts bemerkt, aus der Detailbeschreibung jedoch dürfte geschlossen werden, daß die Zahl schwankend ist, was bei einer Vergleichung mit *M. purpureus* berücksichtigt werden muß. *T. Johansoni* hingegen hat nach Ikeno meistens 4 Sporen in jedem Ascus.

Den beiden genannten Arten stehen zwei andere aus derselben Gattung gegenüber: *T. Cerasi* und *T. Pruni*, von deren Sporenbildung Ikeno sagt, daß „der einzige Chromatinkörper drei successive Teilungen (erfährt), sodaß „acht Chromatinkörper und dementsprechend acht Sporen gebildet werden". Wenn es nun auch fraglich ist, ob wir es in *Taphrina* mit einer einheitlichen Gattung zu tun haben, so sind doch höchst wahrscheinlich die Vertreter der zwei Typen nahe verwandte Formen; eine der Typen erinnert an *M. purpureus*.

Noch auffallender wird diese Übereinstimmung zwischen den Gattungen *Monascus* und *Taphrina*, wenn wir *Monascus Barkeri* mit den beiden letztgenannten *Taphrina*-Arten vergleichen, bei welchem wir gesehen haben, daß der eine Kern des Ascus ebenso wie bei *T. Cerasi* und *T. Pruni* und bei den meisten der übrigen untersuchten Ascomyceten durch drei successive Teilungen acht Kerne liefert.

Wenn wir uns ferner vorstellen, daß das Ascogonium von *Monascus* eine Anzahl von Hyphen erzeugt, in welche der Inhalt des Ascogoniums übergeht und wenn wir uns denken, daß erst in diesen ausgewachsenen

Hyphen die Verschmelzung von je zwei Kernen stattfindet, so haben wir Verhältnisse, die denen bei *Pyronema confluens* vorkommenden entsprechen.

Ascobolus Stevensoniana zeigt Verhältnisse, die schon nahezu mit denen bei *Monascus* und *Pyronema* vergleichbar sind. Das Ascogonium ist mehrzellig, allein die Zellen stehen gegenseitig durch Öffnungen in den Zwischenwänden mit einander in Verbindung.

Eine der Zelllen erzeugt Auswüchse, in welche ein großer Teil des Ascogoniuminhalts austritt, jedoch werden darin noch nicht die Asci erzeugt, wie bei *Pyronema*; erst in ihren Verästelungen zweiten und dritten Grades geht die Verschmelzung der Kernpaare vor sich und an diesen Stellen entstehen später die Asci.

Der Augenblick der Kernverschmelzung rückt also, wie wir sehen, immer weiter über den Zeitpunkt hinaus, in dem Ascogonium und Pollinodium neben einander auftreten. Diese Vorstellung wird durch die Blackman'sche Arbeit[1]) über Uredineen bedeutend unterstützt, in welcher nachgewiesen wurde, daß die zwei in der Teleutospore verschmelzenden Kerne aus zwei verschiedenen Zellen des Aecidiums stammen.

Bei den meisten Ascomyceten geht der Perithecienentwicklung nicht die Anlage eines früh differenzierten Ascogoniums und Pollinodiums voran, sondern wir finden nur ein Knäuel verwobener Hyphen, welche das Auftreten von Perithecien einleiten. Wir können uns das so vorstellen, daß bei der phylogenetischen Entwicklung diejenigen Organe, welche nicht weiter funktionieren, keine weitere Differenzierung gegenüber den übrigen, das Perithecium bildenden Hyphen mehr aufweisen und schließlich sogar verschwunden sind, wenn wir auch oft noch in dem Hyphen-Knäuel eine einzige eigentümlich zusammengerollte Hyphe finden, deren Bedeutung wir noch nicht kennen.

Wenn wir daher annehmen, daß die Kernverschmelzung bei beginnender Ascus-Entwicklung an die Stelle einer Kernverschmelzung aus Pollinodium und Ascogonium getreten ist, und vergleichen letztere mit der Kernverschmelzung, wie sie in letzter Zeit bei einer Anzahl von Peronosporen zwischen denselben Organen nachgewiesen wurde, so ist bei Formen, welche, wie die Peronosporeen, allgemein als parthenogenetisch aufgefaßt werden, also bei den Saprolegniaceen, theoretisch die Möglichkeit gegeben, in dem Oogonium eine Kernverschmelzung zu finden, welche der Bildung jeder Oospore vorangehen und der der Bildung jedes Ascus vorangehenden Kernverschmelzung homolog sein würde.

Die Cytologie des Oogoniums der Saprolegniaceen ist gegen die der Peronosporeen etwas rückständig, denn die Literatur über diesen Gegenstand konzentriert sich hauptsächlich auf die Arbeiten von Humphrey (1892), Trow (1895, 1899 und 1904), Hartog (1895, 1896, 1899) und Davis (1903).

[1]) Annals of Botany. Vol. 18; 1904.

Die Untersuchungen des letzteren sind für uns die wichtigsten, weil „the material employed was apogamous, indeed apandrous, for specimens „were chosen entirely free from antheridia to the end that the investigation „might be relieved from the dispute on the sexuality of the fungi". Seine Resultate lassen sich kurz folgendermaßen zusammenfassen: die Kerne des Oogoniums teilen sich mitotisch; die Tochterkerne „degenerieren" später und veranlassen die Bildung einer großen Anzahl sich stark färbender Körner. Für jede sich bildende Oospore tritt ein Coenocentrum auf, an das sich einer der bezeichneten degenerierten Kerne anlegt, der dann bedeutend an Grösse zunimmt und zum Oosporen-Kern wird.

Auffallend ist, wie unbestimmt Davis' Beschreibung der degenerierten Kerne und die Auseinandersetzung ihrer Verhältnisse ist.

Seite 239 sqq. seiner Arbeit in Bot. Gaz. vol. XXXV 1903 sagt er folgendes:

„Following mitosis, the oogonium passes into a condition that is „exceedingly difficult to study — — — the daugther nuclei are much „smaller than the parents. — — — It is not the small size, however, that „makes the examination so difficult, but the fact, that these nuclei very „shortly show signs of degeneration. Almost all of the nuclei are affected. „The nuclear membrane becomes indistinct, and its contents finally lie as „granular matter in a clear area that resembles, and probably is, a „vacuole. — — —

Ohne Zweifel würde hier eine Neu-Untersuchung speziell mit Rücksicht auf diese Frage zur endgültigen Lösung sehr viel beitragen.

Auf diese übereinstimmenden Tatsachen bei *Monascus* und *Saprolegnia* aufbauend und in der Überzeugung, daß Beziehungen zwischen *Monascus* und den übrigen Ascomyceten ziemlich genau festgestellt worden seien, kommen wir zu dem Schluß, daß die meisten Ascomyceten aufzufassen seien als eine Gruppe von Pilzen, welche sich von sexuellen Formen ableiten, für deren Sexualorgane irgend eine Übereinstimmung mit den bekannten Peronosporeen konstatiert werden kann.

Wir kommen also zu einer Homologie zwischen Oospore und Ascus, für deren einwandfreie Bestätigung noch eine Untersuchung der weiteren Entwicklung der Oospore bei systematisch voneinander entfernt stehenden Formen notwendig wäre.

Daraus folgt nun keineswegs, daß die Ascomyceten eine monophyletische Gruppe seien, im Gegenteil, selbst die drei, schon früher als Typen angenommenen Formen *Monascus, Pyronema* und *Ascobolus* rechtfertigen eine entgegengesetzte Auffassung, wobei die Laboulbeniaceen und Lichenen-Ascomyceten noch nicht berücksichtigt wurden, Gruppen, die noch der Aufklärung bedürfen, ebenso wie u. a. die Gattung *Saccharomyces.*[1])

Um der zweiten Forderung (S. 66) zu genügen, wäre in erster Linie eine größere Kenntnis der meisten Formen notwendig, allein über einige derselben läßt sich wohl etwas aussagen.

Die intercalaren Sporangien von *Protomyces* und *Taphridium* sind am schwierigsten zu erklären. Verglichen mit den Beobachtungen bei *Monascus* ist die für *T. algeriense* von Juel ziemlich wahrscheinlich ge-

[1]) Erst nachdem ich den vorstehenden Gedankengang aufgestellt habe, erhielt ich Kenntnis von Dangeard's jüngst erschienenen theoretischen Ansichten über die Ascomyceten in Le Botaniste 9e Serie 1e Fasc., in denen ich eine ähnliche Vorstellung wie die meinige fand, natürlich ohne Erwähnung von *Monascus*.

Das Ascogonium mit den daraus sprossenden Hyphen wird von Dangeard „Gametophor" genannt, in welchem, wenn ich die Auffassung des Verfassers recht verstehe, die Gameten die Kerne sind, die sich vor dem Entstehen der Asci paarweise vereinigen. Wenn dies der Fall ist, so scheint mir der Satz: „L'ensemble „des spores d'une chainette *d'Erysiphe* — — — — — — — correspond évidemment „à la totalité des spores d'un sporange; de même l'ensemble des spores d'un „ascogone, c'est à dire d'un gamétophore, correspond aux gamètes „d'un gamétange" (l. c. S. 39) unrichtig, weil die Ascosporen nicht zu dem Gametophor gehören.

Dangeard's Ableitung des Conidienträgers im allgemeinen von dem Sporangium ist meines Erachtens ebenso gekünstelt als die Brefeld'sche Auffassung. Die Gleichstellung eines Conidienträgers mit Conidien der *Erysipheae*, bei denen die neuen Conidien an der Spitze der Conidienreihe gebildet werden, mit einem Conidienköpfchen von *Aspergillus*, wo dieselben durch die Sterigmata an der Basis der Conidienreihe abgeschnürt werden, scheint mir gewagt.

machte Sporenbildung aus „Sporenmutterzellen" von größter Wichtigkeit. Diese Sporenmutterzellen erinnern an die Asci bei *Monascus purpureus*, allein Kernverschmelzung ist in den Zellen nicht beobachtet worden.

Die Sporenbildung aus Sporenmutterzellen in einem Sporangium ist von Harper auch für *Synchytrium* angegeben worden (Ann. of Bot. 1899), und diese Sporenbildung entspricht insofern dem Zygomyceten-Typus, als kein Protoplasma übrig bleibt.

Wenn man nun für *Protomyces* Verwandtschaftsbeziehungen nach anderer Richtung hin sucht, so darf natürlich auch *Cladochytrium* nicht vergessen werden, weshalb eine Untersuchung der Sporenbildung bei dieser Gattung notwendig wäre.

Eine Kombination der Beobachtungen von Brefeld und Fräulein Popta an *Ascoidea rubescens* ergibt ferner, daß innerhalb des Sporangiums freie Zellen gebildet werden, in denen 2 Sporen entstehen. Es ist vielleicht zu gewagt, schon jetzt an eine Vergleichbarkeit mit zweisporigen Ascen zu denken, aber andererseits scheint es ziemlich sicher, daß man das Sporangium von *Ascoidea* und den Ascus der *Exoascaceae* einander nicht gleichstellen dürfe.

Eigentümlich ist, daß bei beiden Formen jeder Hinweis auf eine frühere Geschlechtlichkeit durch Pollinodium und Ascogonium fehlt, wie wir sie für die Ascomyceten entwickelt haben.

Daher liegt die Vermutung nahe, daß auch die wichtigen Veränderungen im Fruchtkörper der *Exoascaceen* auf den Parasitismus dieser Formen zurückzuführen seien und es fragt sich nur, ob die *Exoascaceen* wirklich zu den primitiven Formen der Ascomyceten gestellt werden dürfen.

Ebenso wie bei *Ascoidea* fehlt auch bei *Oscarbrefeldia* und *Conidiascus* jede Spur von Geschlechtlichkeit; daneben finden wir auch noch bei *Endomyces* dieselbe Erscheinung, und es ist höchst bemerkenswert, daß alle diese Formen im Schleimfluß der Bäume vorkommen, sodaß wir hier vielleicht nicht mit Unrecht einen Einfluß dieses eigentümlichen Nährbodens annehmen dürften.

Für *Dipodascus* ist es infolge der jedenfalls noch unvollständigen Kenntnis dieser Gattung sehr schwer, dieser Form ihre Stelle anzuweisen. Wir haben in ihr eine der wenigen, wahrscheinlich den Ascomyceten verwandten Formen, welche die primäre Sexualität dieser Gruppe beibehalten haben. Sie unterscheidet sich von den anderen Formen hauptsächlich dadurch, daß das Produkt der Vereinigung der Geschlechtskerne sich verschieden oft teilt, wenn Juel's Beobachtungen richtig sind.

Dadurch unterscheidet sich *Dipodascus* auch von *Eremascus*, einer anderen Form, bei welcher wir von der cytologischen Untersuchung den Nachweis der noch vorhandenen primären Sexualität der Ascomyceten erwarten dürfen, denn hier entstehen aus dem Fusionskern, wenn er sich vorfindet, nur 8 Sporen.

Gegenwärtig ist *Monascus* die Gattung mit den am besten untersuchten Arten, sodaß ich gestützt auf die vorstehenden Tatsachen und Ansichten die Gattung in eine neue Ordnung, die der *Endascineen*, zu stellen vorschlage, weil die Asci, meiner Ansicht nach, innerhalb des Ascogoniums gebildet werden.

Zusammenfassung.

I.

Nach dem Studium der einschlägigen Literatur erweist sich keiner der *Hemiasci* als eine Zwischenform zwischen *Zygomyceten* und *Ascomyceten*.

II.

a) Die Perithecien-Entwicklung von *Monascus purpureus* Went und *M. Barkeri* Dang. beginnt mit der Anlage eines Pollinodiums und eines Ascogoniums, welche mit einander in offene Verbindung treten.

b) In dem Ascogonium der beiden Formen finden mehrere Kernverschmelzungen statt: bei *M. purpureus* in freien Zellen, welche sich im Ascogonium bilden; bei *M. Barkeri* vor der Bildung freier Zellen oder während der Bildungsvorgänge.

c) Der einzige Kern der freien Zellen, der durch Kopulation zweier Kerne entstanden ist, teilt sich bei *M. purpureus* in eine große Menge äußerst kleiner Kerne, bei *M. Barkeri* dagegen gehen aus ihm durch drei aufeinanderfolgende Teilungen acht Kerne hervor.

d) In den freien Zellen bilden sich die Sporen. Bei *M. purpureus* keine bestimmte Anzahl, meistens 6—8, bisweilen nur 1 oder 2, in einem beobachteten Fall sogar 16, bei *M. Barkeri* wahrscheinlich durchschnittlich 8. Bei ihrer Bildung hat jede Spore einen Kern, der sich in der Spore selbst teilt, sodaß diese im vollständig ausgebildeten Zustande mehrere Kerne enthält.

e) In der freien Zelle bleibt bei der Sporenbildung Epiplasma übrig.

f) Die freien Zellen zerfallen nach der Sporenbildung. Die Sporen liegen der Wand des Ascogoniums an. Zwischen den Sporen liegt eine Zwischensubstanz, die ein anderes Färbungsvermögen besitzt als die Sporen.

III.

Die Gattung *Monascus* gehört zu den *Ascomyceten* und zwar zu einer neuen Ordnung der *Endascineen*, bei welchen die *Asci* innerhalb des Ascogoniums gebildet werden.

IV.

Die *Ascomyceten* können von Formen mit einem funktionierenden Pollinodium und Ascogonium abgeleitet werden, jedoch ist an die Stelle der Verschmelzung eines *Ascogonium*kernes mit einem *Pollinodium*kern die Verschmelzung von zwei *Ascogonium*kernen getreten.

Diese Verschmelzung findet bei *Monascus* in dem Ascogonium statt, bei *Pyronema confluens* und einigen Arten der Gattung *Ascobolus* in Hyphen, die aus dem Ascogonium entstehen. Bei den meisten anderen *Ascomyceten* dagegen ist eine Differenzierung in Pollinodium und Ascogonium ganz oder teilweise verloren gegangen, und die Kernverschmelzungen finden dafür in den Enden der ascogenen Hyphen statt.

Figurenerklärung.

Alle Figuren, mit Ausnahme von Fig. 12, sind mit Zuhilfenahme einer Camera lucida von Zeiß und folgenden Linsen gezeichnet:

Fig. 1 *a*, *b*, *c*, *d*, *i* und *k* Obj. F. von Zeiß × comp. Oc. 4 von Zeiß; Fig. 1 *e*, *f* und *g* und Fig. 13 Obj. 7 von Leitz × comp. Oc. 4 von Zeiß: Fig. 1 *h* Obj. 8 von Leitz × comp. Oc. 4 von Zeiß; Fig. 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Apochr. 2mM. Apert. 1.30 von Zeiß × comp. Oc. 4 von Zeiß: Fig. 3 Obj. F. von Zeiß × Oc. III von Leitz; Fig. 11 Obj. 7 von Leitz × comp. Oc. 12 von Zeiß: Fig. 14, 17 und 19 $^1/_{18}$ Ölimm. von Zeiß × comp. Oc. 4 von Zeiß; Fig. 15, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26 $^1/_{12}$ Ölimm. von Leitz × comp. Oc. 4 von Zeiß; Fig. 23 $^1/_{12}$ Ölimm. von Leitz × comp. Oc. 8 von Zeiß; Fig. 27 ist etwas größer gezeichnet worden als Fig. 29.

Fig. 1—12 *Monascus purpureus*.

Fig. *a*—*k*. Erste Anlage von Perithecien, aus Ascogonium und Pollinodium bestehend. In *a*, *b*, *g*, *i* und *k* biegt sich der obere Teil des Ascogoniums, welcher bisweilen zugespitzt ist *(a, b, i)* nach unten, sodaß er quer über dem Pollinodium liegt. In *a*, *c*, *g* und *i* ist das Ascogonium noch nicht durch eine Wand in zwei Zellen geteilt. In *e* und *h* ist das wohl der Fall, aber nirgends ist es mit dem Pollinodium in Berührung.

Fig. 2. Ein junges Perithecium mit u. a. vier freien Zellen. Drei derselben enthalten zwei Kerne; die vierte fünf kleinere Kerne.

Fig. 3. Ein Perithecium mit einigen freien Zellen:

a. mit vier Kernen, von denen zwei kleiner sind als die beiden anderen, welche verschmelzen;

b. mit zwei Kernen, welche verschmelzen, und einem sehr kleinen Chromatin-Korn;

c. mit einem großen Kern und einer Anzahl äußerst kleiner Chromatinkörner;

d. und *e* mit je drei Kernen, von denen einer kleiner ist als die beiden anderen.

Fig. 4. Ein Perithecium mit u. a. drei freien Zellen, mit je einem großen Kern. In dem Protoplasma, das in den Perithecien von Fig. 2, 3 und 4 sich nicht an der freien Zellbildung beteiligt hat, liegen eine Anzahl kleiner Kerne.

Fig. 5. Eine freie Zelle, deren einziger Kern sich in eine große Anzahl kleinerer geteilt hat.

Fig. 6. Ein Teil eines Peritheciums mit einer freien Zelle, in welcher homogene, kernlose Stellen gebildet sind, während die kleinen Kerne in dem Protoplasma zwischen diese Stellen zurückgedrängt sind.

Fig. 7. Ein Perithecium mit drei freien Zellen *a*, *b* und *c*, in denen sich Sporen gebildet haben. In *a* liegen vier Sporen, drei mit einem kleinen Kern, und eine mit vielen Kernen.

Zwischen den Sporen liegen in schmalen Protoplasmaschichten die Kerne, welche nicht in eine Spore aufgenommen worden sind. In *b* liegt eine vielkernige Spore. Eine homogene kernlose Stelle aus dem Stadium von Fig. 6 und die übrige Masse der freien Zellen enthält die vielen kleinen Kerne. In *c* liegen sechs Sporen, von denen zwei einkernig und vier vielkernig sind.

Fig. 8. Eine freie Zelle mit fünf vielkernigen Sporen.

Fig. 9. Ein Perithecium mit sechs Sporen, welche in einer einzigen freien Zelle gebildet wurden, die als solche zerfallen ist. Eine dieser Sporen ist einkernig, zwei sind zweikernig, eine sechs- und eine siebenkernig, und die sechste ist vielkernig.

Fig. 10. Vier Sporen, mit bezw. eins, zwei, vier und acht Kernen.

Fig. 11. Vier Sporen, welche unter einem Deckglas aus einem Perithecium gedrückt und mit Orange-G. gefärbt sind. Der Inhalt der Sporen *i* färbt sich stark; die Sporenwand *w* färbt sich etwas weniger; *tz* ist die Zwischensubstanzschicht, welche sich nicht färbt und welche durch die Linie *b* gegen die Umgebung abgegrenzt ist. Zwischen den Sporen liegt in der Zwischensubstanz eine Spalte *s*.

Fig. 12. Photographie des Myceliums von *Monascus purpureus*, kultiviert auf einer dünnen Schicht Malz-agar.

Fig. 13—27 *Monascus Barkeri*.

Fig. 13 *a* und *b*. Erste Anlage von Perithecien, aus Ascogonium und Pollinodium bestehend, welche sich der Länge nach aneinander legen, aber mehr als dies bei *M. purpureus* der Fall ist. Zumal in *a* ist das Ascogonium schon sehr früh in zwei Zellen geteilt.

Fig. 14. Durchschnitt eines Hyphenknäuels, der dadurch entstanden ist, daß Ascogonium und Pollinodium von Hyphen umwachsen wurden, während das definitive Ascogonium sich noch wenig oder gar nicht vergrößert hat.

Fig. 15. Ein junges Perithecium, dessen Ascogonium eine Anzahl gleicher Kerne enthält.

Fig. 16. Ein Perithecium, dessen vielkerniges Protoplasma im Begriff ist, sich um bestimmte Mittelpunkte zusammenzuziehen, und so Protoplasmabälle – freie Zellen – zu bilden. Diese halbgebildeten Bälle sind von Spalten des Protoplasmas umgeben. Einige Kerne, z. B. *c*, sind größer als die andern. In einigen Teilen des Protoplasmas, die sich gewissermaßen abgerundet haben, z. B. *a* und *b*, befinden sich zwei Kerne.

Fig. 17. Ein Perithecium, in dem das Protoplasma sich an einer Seite des Ascogoniums zusammengezogen hat, während die Ascogoniumwand mit einer dünnen Protoplasmaschicht bedeckt ist. Die Hauptmasse des

Protoplasmas enthält auch hier viele Kerne, von denen einige, u. a. *a* und *d*, größer sind als die übrigen, die sich teilweise wieder paarweise stellen, z. B. *c*, während *b* eine ziemlich vollständig gebildete freie Zelle mit zwei Kernen zeigt.

Fig. 18. Ein Perithecium mit vier freien Zellen, von denen zwei einkernig *(a* und *b)* und zwei zweikernig sind *(c)*.

Fig. 19. Ein Perithecium-Durchschnitt, wie er in Fig. 17 abgebildet ist, aber senkrecht zu Fig. 17, so daß die Hauptmasse des Protoplasmas zentral liegt, während die Ascogoniumwand nur mit einer dünnen Protoplasmaschicht bedeckt ist.

Das Protoplasma enthält drei freie Zellen, von denen zwei zweikernig und einer vierkernig ist.

Fig. 20. Ein Perithecium mit u. a. vier freien Zellen, zwei zweikernigen und zwei vierkernigen.

Fig. 21. Ein Perithecium mit zwei Protoplasmamassen, welche sich noch nicht als freie Zellen differenziert haben, in dem jedoch alle Kernteilungen stattgefunden haben, so daß eine zweikernig und die andere vierkernig ist. In den zweikernigen Protoplasmamassen bei *a* ist zwischen den beiden Teilungskernen ein unvollständiges Band erkennbar, das sich stärker färbt, als das umgebende Protoplasma.

Fig. 22, I und II. I ist ein Perithecium, dessen Ascogonium hauptsächlich eine freie Zelle enthält, welche an der Ascogoniumwand liegt. Die freie Zelle enthält bei einer bestimmten Einstellung sechs Kerne, von denen die Kerne *a*, *b* und *c* auch in der Abbildung II bei anderer Einstellung erkennbar sind, während bei ihr außerdem noch ein größerer Kern *d* hervortritt, sodaß die ganze Zelle sieben Kerne enthält, von denen einer größer ist als die anderen.

Fig. 23. Ein Perithecium mit zwei freien Zellen, I und II. Die Zelle I enthält den Kern *a* in Teilung begriffen, den großen Kern *b*, die Kerne *c* 1 und *c* 2, welche ebenso wie *d* 1 und *d* 2 durch Teilung aus einem Kern entstanden sind. Die Zelle II enthält den Kern *a* in Teilung (wahrscheinlich der Kern *c* gleichfalls), den Kern *b*, der größer ist, als die anderen und noch zwei kleinere Kerne.

Fig. 24. Ein Perithecium mit vier freien Zellen mit je zwei Kernen, in dem neben dem Ascogonium noch das Pollinodium *p* liegt.

Fig. 25. Eine freie Zelle, von welcher zwei Kerne *a* durch ein sich stärker färbendes Band verbunden sind (vgl. Fig. 21 *a*).

Fig. 26. Eine freie Zelle mit vier Sporen, jede mit wahrscheinlich mehr als einem Kerne.

Fig. 27. Schematische Zeichnung der Lage der sieben bei verschiedenen Einstellungen erkennbaren Sporen in derselben Zelle wie Fig. 26.

Preliminary Note on an Endophytic Species of the Erysiphaceae.[1])

By Ernest S. Salmon, F. L. S.

In De Bary's classical researches (1) in connection with the life-history of the *Erysiphaceae*, the species investigated proved to be strict ectoparasites, the fungus being confined to the external surface of its host-plant, with the exception of haustoria sent into the epidermal cells.

It was commonly assumed by subsequent mycologists that all the members of the *Erysiphaceae* were ectoparasites, until Palla (2), in 1899, discovered the hemi-endophytic habit of the genus *Phyllactinia*. In the single species of this genus the mycelium (which, as in the other genera, lies on the external surface of the host-plant, and there produces the conidiophores) sends special hyphal branches through the stomata into the interior of the plant. Each of these branches, after traversing the intercellular spaces for a short distance, forms a haustorium in a mesophyll-cell.

In 1900 Grant Smith (3) in his investigations on the structure and development of the haustorium in the *Erysiphaceae*, pointed out that in a species of the genus *Uncinula*, viz. *U. Salicis* (DC.) Wint., the mycelium (which is entirely external to the host-plant) sends haustoria not only into the epidermal, but also into the subepidermal cells, by means of slender bar-like necks stretching across the epidermal cells.

In investigating the conidial stage of *Erysiphe taurica* Lév. I have discovered that the conidiophores arise from an endophytic mycelium in the mesophyll of the leaf, and are sent through the stomata into the open air. The conidiophores, which are frequently branched in a monopodial manner, abstrict, apparently, only a single conidium. The conidium is large, and varies considerably in shape; it is sometimes cylindrical with rounded ends, 60—70 × 15—18 μ; sometimes it is ovoid or subcylindrical, and distinctly narrowed towards the apex; or it may be broadly oblong, measuring about 60 × 25 μ. The endophytic mycelium, which is abundant and much branched, runs freely in the intercellular spaces, and may invest the mesophyll-cells closely.

I have observed the above characters in examples of *E. taurica* on the following hosts: *Euphorbia lanata*, *Psoralea drupacea*, *Clematis songarica*, *Artemisia Dracunculus*, *Capparis spinosa*, *Verbascum sp.*, *Odontospermum aquaticum*, and *Nepeta podostachys*. In each case examination has shown the presence of endophytic mycelium, producing abundant conidiophores which

[1]) From the Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew.

emerge through the stomata, in the immediate vicinity of the perithecia of *E. taurica*.

The possession of these anomalous features, viz. the endoparasitic mode of life and the morphological peculiarities of the conidiophores, suggests that *E. taurica* will require to be separated as a distinct genus. Further consideration of this point will be reserved until the completion of the histological examination of the fungus. In this work, which is now in progress, such points as the formation of haustoria, and the mode of production of the external mycelium in which the perithecia are imbedded, will be investigated. Other questions which remain to be considered are the position of the species in the Family, and the bearing of the existence of such a type of the phylogeny on the group.

It may be mentioned here that the fungus lately published by Scalia (4), as a new genus of the *Hyphomycetes* under the name of *Oidiopsis*, appears to resemble closely, or to be identical with, the conidial stage of *E. taurica*. Through the courtesy of Prof. G. Scalia I am now in possession of some material of this plant, which will enable me to make a detailed comparison.

Our conceptions of the mode of life of the parasitic fungi known as the *Erysiphaceae* require, then, to be modified. In *E. taurica* we have an instance of a species with endophytic mycelium, sending out its conidiophores through the stomata; in *Phyllactinia* the conidiophores are produced on the mycelium confined to the external surface of the cells, whilst special hyphal branches, which form haustoria, are sent through the stomata into the mesophyll; finally, in the remaining species, so far as we know, the whole of the mycelium is external, and haustoria are sent only into the epidermal cells, or very rarely into the subepidermal cells as well. Thus, within the Family, we pass from endoparasitism, through a hemi-endophytic form, to ectoparasitism.

Bibliography.

1. De Bary, H. A.; Beitr. zur Morphol. und Physiol. der Pilze, I, § XIII. (Abhandl. der Senckenb. Naturf. Gesell. VII) (1871).
2. Palla, E.; Über die Gattung *Phyllactinia* (Bericht. Deutsch. Botan. Gesell. XVII, 64—72, pl. 5) (1899).
3. Smith, Grant; The Haustoria of the *Erysipheae* (Bot. Gaz., XXIX, 153–184, pl. 11, 12) (1900).
4. Scalia, G.; Di una nuova malattia dell' *Asclepias curassavica* Spr. (L'Agric. Calabro-Siculo, XXVII, 393—397) (1902).

Neue Literatur.

d'Almeida, J. Verissimo. Terminologia mycologica. (Revista Agronomica vol. II, 1904, p. 371—377).

d'Almeida, J. Verissimo. Acerca da perpetuaçao do mildio (l. c., p. 382—383).

d'Almeida, J. Verissimo et Souza da Camara, M. de. Contributiones ad mycofloram Lusitaniae. Centuria III. IV. (Revista Agronomica vol. II, 1904, p. 288—289, 348—350, 384—385).

Ami, H. M. Giant puffball—Lycoperdon giganteum (Ottawa Nat. vol. XVIII, 1904, p. 122).

Anastasia e Splendore. Uredo Nicotianae Sacc. et Spl. sp. n. (Boll. Tecnico Coltiv. Tabacchi vol. III, 1904, No. 4).

Appel, O. Über bestandweises Absterben von Roterlen (Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtsch. vol. II, 1904, p. 313—320).

Appel, O. Beispiele zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenkrankheiten (Berlin 1904, 8°, 48 pp., c. 53 fig.)

Appel, O. Die Schwarzbeinigkeit und die mit ihr zusammenhängende Knollenfäule der Kartoffel (Schlesw.-Holst. Zeitschr. f. Obst- u. Gartenbau 1904, p. 83—85).

Barbier, M. Agaricinées rares, critiques ou nouvelles de la Côte-d'Or (Bull. Soc. Myc. France vol. XX, 1904, p. 225—228).

Bärtschi, J. Die Krebskrankheit der Obstbäume und ihre Heilung (Schleswig-Holst. Zeitschr. f. Obst- u. Gartenbau 1904, p. 66—68).

Biagi, N. Contributo alla conoscenza del genere Actinomyces (Lo Sperimentale, Arch. di biol. norm. e. patol., vol. LVIII, 1904, p. 655—716, c. 1 tab.)

Bourqueot, Em. et Hérissey, A. Sur la tréhalase; sa présence générale dans les champignons (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXXXIX, 1904, p. 874—876).

Boyd, D. A. Notes on fungi from West Kilbride, Ayrshire (Transact. Edinbg. Field Nat. and Microsc. Soc. vol. V, 1904, p. 77—78).

Brick, C. V. VI. Bericht über die Thätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz für die Zeit vom 1. April 1903 bis 30. Juni 1904 (Hamburg 1904, gr. 8°, 13 pp.)

Bucholtz, Fr. Über die Boletus-Arten der Ostsee-Provinzen Rußlands (Korresp. Bl. d. Naturf. Ver. Riga vol. XLVII, 1904, p. 1—12).

Bucholtz, Fr. Bemerkung über das Vorkommen des Mutterkornes in den Ostsee-Provinzen Rußlands (l. c., p. 57—64).

Busse, W. Untersuchungen über die Krankheiten der Sorghum-Hirse. (Arb. Biol. Abt. Land- u. Forstw. Kaiserl. Gesundheits-Amt vol. IV, 1904, p. 319—422, 2 tab., 12 fig.)

Capus, J. Ramassage des grains black rotés (Revue die Viticulture vol. XXI, 1904, p. 413—414).

Carleton, M. A. Investigations of Rusts (U. S. Dept. Agric. Bureau Plant Industry Bull. No. 63, 27 pp., 2 tab.)

Chittenden, F. J. The Uredineae and Ustilagineae of Essex (Essex Naturalist, vol. XIII, 1904, p. 283—294).

Clinton, G. P. North American Ustilagineae (Proceed. Boston Soc. of Nat. Hist. vol. XXXI, 1904, p. 329—529).

Clinton, G. P. Report of the Botanist (Connecticut Agricult. Exper. Stat. Report for the year 1903, 1904, p. 279—370, tab. IX—XXVIII).

Cooke, M. C. Edible fungi (Essex Naturalist vol. XIII, 1904, p. 251—254).

Cooke, M. C. Three-spored rusts (Gard. Chronicle vol. XXXVI, 1904, p. 418).

Coupin, H. Sur l'alimentation minérale d'une moisissure très commune (Sterigmatocystis nigra) (Assoc. Franç. pour l'Avanc. Sc. vol. XXXII, 1904, p. 720—721).

Crossland, C. Fungus foray at Rokeby (Naturalist 1904, p. 329—342).

Crossland, C. and Needham, J. Fungus flora of a cast-out hearthrug (l. c., p. 359—363).

Cruchet, D. Les cryptogames de l'Edelweiss (Bull. Soc. Vaudoise vol. XL, 1904, p. 25—31).

Cufino, L. Un secondo contributo alla flora micologica della Provincia di Napoli (Malpighia vol. XVIII, 1904, p. 546—552).

Cufino, L. Fungi Magnagutiani (l. c., p. 553—558).

Cufino, L. Un piccolo contributo alla flora micologica della provincia di Napoli (Milano 1904, 8°, 4 pp.).

Cugini, G. Una malattia del trifoglio (Cancro dei trifogliai) (Avvenire Agricolo vol. XII, 1904, p. 73—74).

Dangeard, P. A. La sexualité dans le genre Monascus (Le Botaniste 1904, Fasc. I).

Dangeard, P. A. Nouvelles considérations sur la reproduction sexuelle des champignons supérieurs (l. c.).

Dangeard, P. A. Sur le nouveau genre Protascus (l. c.).

Dangeard, P. A. Sur le Pyronema confluens (l. c.).

Dangeard, P. A. Un nouveau genre de Chytridiacées: Le Rhabdium acutum (l. c.).

Dauphin, J. Sur l'appareil reproducteur des Mucorinées (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXXXIX, 1904, p. 482—484).

Dietel, P. Uredineae japonicae V. (Engler's bot. Jahrbücher vol. XXXIV, 1904, p. 583—592).

Ducomet, V. La Brunissure des végétaux et sa signification physiologique (Assoc. Franç. Avanc. Sc. vol. XXXII, 1904, p. 697—707).

Ducos, J. Nouvelle méthode de traitement du Black-rot (Revue de Viticulture vol. XXI, 1904, p. 725—727).

Duggar, B. M. The cultivation of mushrooms (U. S. Dept. Agric. Farmer's Bull. 204, 24 pp., c. 10 fig.).

Earle, F. S. Mycological studies. II. (Bull. New York Bot. Garden vol. III, 1904, p. 289—312).

Eckardt, C. H. Über die wichtigsten in neuerer Zeit aufgetretenen Krankheiten der Gurken (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz vol. II, 1904).

Emerson, Julia T. Relationship of Macrophoma and Diplodia (Bull. Torr. Bot. Cl. vol. XXXI, 1904, p. 551—554, tab. 25).

Ferraris, T. Enumerazione dei funghi della Valsesia raccolti dal Ch. Cav. Ab. Antonio Carestia (Serie terza) (Malpighia vol. XVIII, 1904, p. 482—503, tab. IX).

Ferry, R. La monographie des Acrasiées de M. E.-W. Olive (Analyse) (Revue Mycol. vol. XXVI, 1904, p. 141—159).

Ferry, R. Etude sur le champignon des maisons „Merulius lacrymans" destructeur des bois de charpentes (Analyse) (l. c., p. 160—167).

Fischer, Ed. Die Uredineen der Schweiz (Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Band II, Heft 2, 1904, XCIV und 591 pp.).

Freckmann, W. Entwicklung und Bekämpfung des Kleekrebses Sclerotinia Trifoliorum (Deutsche landw. Presse vol. XXXI, 1904, p. 452, 453).

Gaillard, A. Catalogue raisonné des Discomycètes charnus (Morilles, Helvelles et Pézizes) observées dans le département de Maine-et-Loire pendant les années 1899—1902 (Assoc. Franç. pour l'avanc. Sc., publié en Novbr. 1904).

Galzin. Du parasitisme des champignons basidiomycètes épixyles (suite) (Bull. Assoc. Vosgienne Hist. Nat. 1904, p. 81—87).

Galzin. La Lenzites abietina B. saprophyte et les dégâts qu'elle peut occasionner (l. c., p. 89—91).

Gates, R. R. Middleton Fungi (Proc. and Transact. Nova Scotian Inst. Sc. vol. XI, 1904, p. 115—121).

Gibson, C. M. Notes on infection experiments with various Uredineae (New Phytologist vol. III, 1904, p. 184—191, tab. V—VI).

Gillot et Patouillard, N. Contribution à l'histoire naturelle de la Tunisie. Notes botaniques et mycologiques (Bull. Soc. Hist. Nat. Autun vol. XVII, 1904, 42 pp., 5 tab.).

Goethe, R. Über den Krebs der Obstbäume (Berlin, [P. Parey], 1904, 34 pp.).

Grüss, J. Untersuchungen über die Atmung und Atmungsenzyme der Hefe (Forts.) (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen, vol. XXVII, 1904, p. 686—692, 699—704).

Guéguen, F. Les Champignons parasites de l'homme et des animaux (Paris, 1904. A. Joanin éditeur. 8°, 317 pp., 12 tab.).

Guilliermond, A. Recherches sur la germination des spores chez quelques levures (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXXXIX, 1904).

Hayrén, E. Verzeichnis der aus Finnland bekannten Mucorineen (Meddel. af soc. pro fauna et flora fennica 1902/03. Heft 29. Helsingfors 1904, p. 162—164).

Heinze, B. Einige Berichtigungen und weitere Mitteilungen zu der Abhandlung: „Über die Bildung und Wiederverarbeitung von Glykogen durch niedere pflanzliche Organismen" (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt., vol. XIV, 1905, p. 9—21).

Hennings, P. Ein neuer schädlicher Rostpilz auf Blättern eines Epidendrum aus Mexico (Uredo Wittmackiana P. Henn. et Klitzing n. sp. (Gartenflora 1904, p. 397—398).

Hest, J. J. van. Beitrag zur Kenntnis der Oberhefe. Gibt es eine periodische Ausübung der hauptsächlichsten Lebensfunktionen der obergärigen Hefezellen? (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen vol. XXVII, 1904, p. 540—542).

Hiltner, L. und Peters, L. Untersuchungen über die Keimlingskrankheiten der Zucker- und Runkelrüben (Arbeiten a. d. Biolog. Abteilg. f. Land- u. Forstwirtsch. am Kaiserl. Gesundheitsamte vol. IV, 1904, p. 207—253).

Höhnel, Fr. v. Mykologisches (Österr. bot. Zeitschr. vol. LIV, 1904, p. 425—439; vol. LV, 1905, p. 13—24).

Hone, D. S. Minnesota Helvellineae (Minnesota Bot. Studies vol. III, 1904, p. 309—321, tab. 48—52).

Ingham, W. Badhamia rubiginosa Rost. var. globosa n. var. (Naturalist, 1904, p. 342).

Kalbe, H. Nectria ditissima (Nerthus vol. VI, 1904, p. 478—479).

Köck, A. Zur Bekämpfung des Haferbrandes (Deutsche landw. Presse vol. XXXI, 1904, No. 26).

Kostytschew, S. Untersuchungen über die Atmung und alkoholische Gärung der Mucoraceen (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt., vol. XIII, 1904, p. 490—503, 577—589).

Krasnosselsky, T. Atmung und Gärung der Schimmelpilze in Rollkulturen (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XIII, 1904, p. 673 bis 687).

Krüger, Fr. Untersuchungen über den Gürtelschorf der Zuckerrüben (Arbeiten a. d. Biolog. Abtlg. f. Land- u. Forstwirtsch. am Kaiserl. Gesundheitsamte vol. IV, 1904, p. 253—318).

Lasnier, E. Sur une maladie des pois causée par le Cladosporium herbarum (Bull. Soc. Myc. France vol. XX, 1904, p. 236—238, tab. XII).

Laubert, R. Eine wichtige Gloeosporium-Krankheit der Linden (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. vol. XIV, 1904, p. 257—262, 1 tab.).

Lehman, E. A. North Carolina Fungi (The Academy [Winston-Salem, N. C.] vol. XXVII, 1904, p. 4031—4037, Fig. 1—4).

Lindroth, J. J. Beiträge zur Kenntnis der Zersetzungserscheinungen des Birkenholzes (Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstw. vol. II, 1904, p. 393—406, c. 7 fig.).

Lutz, L. Notes mycologiques (Bull. Soc. Myc. France vol. XX, 1904, p. 211—213).

Mac Kay, A. H. Fungi of Nova Scotia: A provisional list (Proc. and Transact. Nova Scotian Inst. Sc. vol. XI, 1904, p. 122—143).

Magne, G. Note sur le champignon filamenteux, endophyte des Orchidées (Journ. Soc. Nat. Hist. France sér. IV, vol. V, 1904, p. 426—430).

Magnus, P. Einige geschuldete mykologische Mitteilungen (Hedwigia vol. XLIV, 1905, p. 16—18, tab. II).

Massee, G. Discovery of fruit of apple-mildew in England (Gard. Chronicle vol. XXXVI, 1904, p. 349, c. 2 fig.).

Maublanc, A. Travaux de la Station de Pathologie végétale. I. Sur une maladie des olives due au Macrophoma dalmatica (Thuem.) Berl. et Vogl. — II. A propos du Dasyscypha calyciformis (Willd.) (Bull. Soc. Myc. France vol. XX, 1904, p. 229—235, c. fig.).

Molisch, H. Leuchtende Pflanzen. Eine physiologische Studie (Jena [G. Fischer] 1904, 168 pp., c. 2 tab., Preis 6 Mk.).

Möller, A. Über die Notwendigkeit und Möglichkeit wirksamer Bekämpfung des Kiefernbaumschwammes Trametes Pini (Thore) Fries (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1904, p. 677—715, 2 tab.).

Molliard, M. Forme conidienne et sclérotes de Morchella esculenta Pers. (Revue gén. de Bot. vol. XVI, 1904, p. 209—218).

Molliard, M. Un nouvel hôte du Peronospora Chlorae de Bary (Bull. Soc. Myc. France vol. XX, 1904, p. 223—224).

Mossé, J. Les traitements hâtifs contre le mildiou et la pyrale (Revue de Viticulture vol. XXI, 1904, p. 419—421).

Murrill, W. A. The Polyporaceae of North America. IX. Inonotus, Sesia and monotypic genera (Bull. Torr. Bot. Cl. vol. XXXI, 1904, p. 593—610).

Murrill, W. A. A new species of Polyporus from Tennessee (Torreya vol. IV, 1904, p. 150—151, c. fig.).

Murrill, W. A. A key to the perennial Polyporaceae of temperate North America (Torreya vol. IV, 1904, p. 165—167).

Nechitsch, A. Sur les ferments de deux levains de l'Inde, le Mucor Praini et le Dematium Chodati (Institut de Botanique, Univ. de Genève, 6e Sér. 1904, 38 pp., c. 6 fig., 1 tab.).

Neger, F. W. Über Förderung der Keimung von Pilzsporen durch Exhalationen von Pflanzenteilen (Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtsch. vol. II, 1904, p. 484—490).

Nestler, A. Zur Kenntnis der Symbiose eines Pilzes mit dem Taumellolch (Anz. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-Nat. Klasse 1904, No. XXII).

Offner, J. Les spores des champignons au point de vue médico-légal (Thèse Fac. Méd. Univ. Lyon 1904, 67 pp., 2 tab.).

Oudemans, C. A. J. A. On Leptostroma austriacum Oud., a hitherto unknown Leptostromacea living on the needles of Pinus austriaca, and on Hymenopsis Typhae (Fuck.) Sacc., a hitherto insufficiently described Tuberculariacea, occurring on the withered leafsheaths of Typha latifolia (Proceed. Koninkl. Akad. van Wetensch. te Amsterdam 1904, p. 206—210, c. 2 tab.).

Oudemans, C. A. J. A. On Sclerotiopsis pityophila (Corda) Oud., a Sphaeropsidea occurring on the needles of Pinus silvestris (l. c., p. 211—213, c. 1 tab.).

Pantanelli, E. Contribuzioni a la meccanica dell' accrescimento. I. Su l'accrescimento dei filamenti miceliari delle volgari muffe (Annali di Botanica vol. II, 1905, p. 185—218).

Pantanelli, E. Sulle regolazioni dell turgore nelle cellule delle volgari muffe (Nuovo Giorn. bot. Ital. N. Ser. vol. XI, 1904).

Pfeffermann, R. Der Pilzkenner. Praktischer Führer beim Sammeln der Pilze (Hainichen 1904, 8°, 41 pp., 12 tab.).

Polley, J. M. Observations on Physalacria inflata (S.) Peck (Minnesota Bot. Studies vol. III, 1904, p. 323—328, tab. 53).

Prunet, A. La rouille des céréales dans la région Toulousaine en 1903 (Assoc. Franç. Avanc. Sc. publié en Novbr. 1904, 3 pp.).

Prunet, A. Notes sur le blackrot (Revue de Viticulture vol. XXII, 1904, p. 289—291).

Rehm, H. Beiträge zur Pilzflora von Südamerika XIV. (Hedwigia vol. XLIV, 1905, p. 1—13, tab. I).

Rolland, L. Observations sur quelques especes critiques (Revue Mycol. vol. XXVI, 1904, p. 137—141, tab. CCXLII).

Rolland, L. Champignons des Iles Baléares, récoltés principalement dans la région montagneuse de Soller (Bull. Soc. Myc. France vol. XX, 1904, p. 191—210, tab. IX—X).

Selby, A. D. Peach diseases III. (Ohio Agric. Exp. Stat. Bull. 148, 1904, p. 55—67, c. 7 tab.).

Shiga, K. Über einige Hefefermente (Zeitschr. f. physiol. Chemie vol. XLII, 1904, p. 502—507).

Stäger, R. Weitere Beiträge zur Biologie des Mutterkorns (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt., vol. XIV, 1905, p. 25—32).

Stefanowska, M. Sur la loi de variation de poids du Penicillium glaucum en fonction de l'âge (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXXXIX, 1904, p. 879—881).

Stevens, F. L. Oogenesis and fertilization in Albugo Ipomoeae-panduranae (Botan. Gazette vol. XXXVIII, 1904, p. 300—302).

Stoll, O. Beiträge zur morphologischen und biologischen Charakteristik von Penicillium-Arten (Inaug.-Dissert., Würzburg 1904, 56 pp., c. 5 tab.).

Studer. Die Pilzsaison von 1904 in der Umgegend von Bern (Schweiz. Wochenschr. f. Chemie und Pharmacie vol. XLII, 1904, p. 598—600).

Sumstine, D. R. The Boletaceae of Pennsylvania (Torreya vol. IV, 1904, p. 184—185).

Tiraboschi, C. Sopra alcuni Ifomiceti del mais guasto di regioni pellagrose (Annali di Botanica vol. II, 1905, p. 137—168, tab. VIII).

Trabut, L. Le Coryneum, maladie des arbres à noyaux (Revue Hortic. Algérie vol. VIII, 1904, p. 166—169, c. 1 fig.).

Trabut, L. Le Macrophoma reniformis sur les raisins en Algérie (Revue de Viticulture vol. XXII, 1904, p. 217).

Tranzschel, W. Neue Fälle von Heteröcie bei den Uredineen (Travaux du Musée bot. de l'Acad. Impér. des Sc. de St.-Pétersbourg 1904, p. 14—30).

Trow, A. H. On fertilization in the Saprolegnieae (Annals of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 541—570, tab. XXXIV—XXXVI).

Vanderyst, H. Prodrome des maladies cryptogamiques belges. I. Peronosporineae (Bruxelles, P. Weißenbruch, 1904, 88 pp.).

Viala, P. et Pacottet, P. Sur la culture et le développement du champignon qui produit l'anthracnose de la vigne (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXXXIX, 1904, p. 88).

Vuillemin, P. Les Isaria du genre Penicillium (Penicillium Anisopliae et P. Briardi) (Bull. Soc. Myc. France vol. XX, 1904, p. 214—222, tab. XI).

Waters, C. E. Geotropism of Polyporus (Plant World vol. VII, 1904, p. 224).

Wehmer, C. Über die Lebensdauer eingetrockneter Pilzkulturen (Ber. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXII, 1904, p. 476—478).

Arcangeli, A. Sulla struttura dell' Usnea articulata Ach. (Proc. Verb. Soc. Toscana Sc. Nat. vol. XIV, 1904, p. 46—52).

Cufino, L. Pugillus cryptogamarum canadensium (Malpighia vol. XVIII, 1904, p. 559—562).

Fink, B. Further notes on Cladonias IV. (Bryologist vol. VII, 1904, p. 85—89).

Fink, B. Some common types of Lichen formations (Bull. Torr. Bot. Club vol. XXX, 1904, p. 412—418).

Fink, B. Two centuries of North American lichenology (Proc. Jowa Acad. Sc. vol. XI, 1904, p. 11—38).

Herre, A. C. The growth of Ramalina reticulata Krempelh. (Bot. Gazette vol. XXXVIII, 1904, p. 218—220, c. 1 fig.).

Hesse, O. Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile (Neueste Mitteilung) (Journal für praktische Chemie N. F., 1904, p. 449—502).

Lederer, M. Die Flechtenflora der Umgebung von Amberg (Programm der Kgl. Realschule in Amberg veröffentl. am Schlusse des Schuljahres 1903/04. Amberg. 1904, 8°, 48 pp.).

M'Andrew, J. A short talk on Lichens, chiefly Cladoniae (Transact. Edinbg. Field Nat. and Microsc. Soc. vol. V, 1904, p. 86—94).

Miller, K. A. The lichens of „The Ledges", Boone County, Jowa (Proc. Jowa Acad. Sc. vol. XI, 1904, p. 139—146).

Stamatin, M. Contribution à la flore lichénologique de la Roumanie (Annal. Scient. de l'Univ. de Jassy, 1904, 17 pp.).

Picquenard, C. A. Lichens du Finistère (suite) (Bull. Acad. Int. géogr. Bot. vol. XIII, 1904, p. 109—132).

Roncernay, P. L. Contribution à l'étude des Lichens à Orseille (Paris, 1904, gr. in 8°, 96 pp., 3 tab.).

Schulte, F. Zur Anatomie der Flechtengattung Usnea (Beihefte Bot. Centralbl. vol. XVIII, Abt. II, 1904, p. 1—22, c. 3 tab., 8 fig.).

Steiner, J. Flechten auf Madeira und den Kanaren gesammelt von J. Bornmüller in den Jahren 1900 und 1901 (Forts.) (Österr. bot. Zeitschr. vol. LIV, 1904, p. 399—409, 446—448).

West, Wm. Physcia parietina (Journal of Bot. vol. XLIII, 1905, p. 31—32).

Zahlbruckner, A. Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens (Österr. bot. Zeitschr. vol. LV, 1905, p. 1—6).

Zahlbruckner, A. Verzeichnis der gelegentlich einer Reise im Jahre 1897 von Prof. K. Loitlesberger in den rumänischen Karpathen gesammelten Lichenen (Ann. K. K. Naturh. Hofmus. Wien vol. XIX, 1904, p. 1—8).

Referate und kritische Besprechungen.

a) Fungi.[1])

Appel, O. und **Strunk, H. F.** Über einige in Kamerun auf Theobroma cacao beobachtete Pilze (Centralbl. f. Bacter. etc. II. Abt., Bd. XI. 1904, p. 551—557, 632—637 c. fig.).

Die beschriebenen Pilze wurden von Dr. Strunk im botanischen Garten zu Viktoria in Kamerun gesammelt. Es sind folgende Arten: *Diplodina corticola*, *Rhabdospora Theobromae*, *Discella cacaoicola*, *Colletotrichum Theobromae*, *Piricularia caudata*, *Corymbomyces albus* nov. gen. et spec. (*Hyphomycet.*), *Nectria camerunensis* und *Fusarium Theobromae*. Sämtliche Arten sind abgebildet.

Bucholtz, F. Bemerkungen über das Vorkommen des Mutterkornes in den Ostseeprovinzen Rußlands (Korrespondenzblatt d. Naturforsch.-Ver. zu Riga. Heft XLVII, 1904, p. 57—64).

[1]) Die nicht unterzeichneten Referate sind vom Herausgeber selbst abgefaßt.

I. *Claviceps purpurea* Tul. a) *typica* kommt vor auf: *Alopecurus pratensis, Anthoxanthum odoratum, Briza media, Calamagrostis arundinacea, Dactylis glomerata, Festuca elatior, Hierochloa borealis, Hordeum vulgare (tetrastichum), Phalaris arundinacea, Poa compressa, P. pratensis, Secale Cereale.* b) *Lolii* auf *Lolium perenne.* c) *Milii* auf *Milium effusum.*

II. *Cl. microcephala* Tul. auf *Aira caespitosa, Molinia coerulea, Nardus stricta, Phragmites communis.*

III. *Cl. Wilsoni* Cke. auf *Glyceria fluitans.*

IV. *Cl. nigricans* Tul. auf *Heleocharis palustris.*

Unbestimmt bleiben noch die Mutterkörner auf: *Agrostis alba, Aira flexuosa, Ammophila arenaria, Avena pratensis, Bromus inermis, mollis, secalinus, Calamagrostis epigeios, neglecta, Catabrosa aquatica, Elymus arenarius, Festuca arundinacea, ovina, rubra* et var. *lanuginosa, Hordeum bulbosum, distichum, Koeleria glauca, Phleum pratense, Poa trivialis, Sesleria coerulea, Secale montanum, Triticum repens, vulgare.*

Clinton, G. P. North American Ustilagineae (Proceed. Boston Soc. of Nat. Hist. vol. XXXI, 1904, p. 329—529).

Ein wichtiges und für den Systematiker unentbehrliches Werk stellt die vorliegende mit großer Sorgfalt gearbeitete Monographie der nordamerikanischen Ustilagineen dar.

Nach kurzen einleitenden Worten geht Verfasser sogleich zum systematischen Teile über. Er gibt folgenden Bestimmungsschlüssel für die in Nordamerika vorkommenden Gattungen:

I. Spores single.
  A. Usually forming a dusty sorus at maturity.
    1. Large, usually 16—35 μ.
      a) With an elongated hyaline appendage . . *Neovossia.*
      b) Without a conspicuous appendage . . . *Tilletia.*
    2. Small to medium, usually 5—18 μ.
      a) Sorus covered with a false membrane of fungous cells . . . . . *Sphacelotheca.*
      b) Protecting membrane, if any, of plant tissue *Ustilago.*
  B. More or less firmly agglutinated at maturity.
    1. Firmly agglutinated into irregular tubercular nodules . . . . . *Melanopsichium.*
    2. Developed around a central columella (rarely becoming dusty) . . . . . *Cintractia.*
  C. Imbedded in leaves at maturity.
    1. Usually hyaline or light colored . . . . . *Entyloma.*

II. Spores chiefly in pairs.
  A. Forming an agglutinated sorus (on leaves) . . *Schizonella.*
  B. Forming a dusty sorus (inside peduncles) . . *Mykosyrinx.*

III. Spores in more or less regular balls.
A. Forming a dusty or granular sorus at maturity.
1. Spore balls consisting only of fertile cells.
a) Usually evanescent, olive or black brown *Sorosporium.*
b) Rather permanent, yellowish or reddish, with markings only on free surface of spores . . *Thecaphora.*
c) Quite permanent; spores adhering by folds or thickenings of outer coat . . . . . *Tolyposporium.*
2. Spore balls with outer sterile cortex . . . *Urocystis.*
B. Forming an agglutinated sorus at maturity.
1. Spore balls (variable) composed of thick walled spores . . . . . *Tolyposporella.*
2. Spore balls with peripheral spores and central sterile cells . . . . . *Testicularia.*
C. Imbedded in plant tissues at maturity.
1. Spore balls without definite cortex of sterile cells.
a) Composed entirely of dark colored spores *Tuburcinia.*
b) Composed of light colored spores and
*with or without central sterile cells . . *Burrillia.*
**with a central network of filaments . . *Tracya.*
2. Spore balls with cortex of sterile cells.
a) Spores light colored (with or without central sterile tissue) . . . . . *Doassansia.*

Die Gattung *Sphacelotheca* erweitert Verf. und bringt hierzu mehrere Arten, die bisher zu *Ustilago* gestellt wurden. Die Gattungen *Anthracoidea, Doassansiopsis, Endothlaspis, Poikilosporium, Rhamphospora, Setchellia* und *Ustilagidium* erkennt Verf. nicht als berechtigt an. Aus der Familie der Ustilagineen auszuschließen sind: *Cerebella, Elaeomyces, Graphiola, Hypostomum, Meria, Oedomyces, Paipalopsis, Sirentyloma, Sporophaga, Tuberculina, Ulciella, Ustilaginoidea, Ustilagopsis.* Von den hiernach zu Recht bestehenden 24 Ustilagineen-Gattungen kommen nur 5 *(Kuntzeomyces, Melanotaenium, Polysaccopsis, Schinzia, Schröteria)* nicht in Nord-Amerika vor.

Verf. führt folgende Arten auf:

Ustilago Rouss.

U. minima Arth. auf *Oryzopsis cuspidata, Stipa spartea.*

U. hypodytes (Schl.) Fr. auf *Agropyron, Distichlis, Elymus, Oryzopsis, Poa, Puccinellia, Sitanion, Sporobolus, Stipa.* (*Ustilago Sporoboli* Ell. et Ev., *U. funalis* Ell. et Ev. und *Sorosporium Williamsii* Griff. sind Synonyma dieser Art.)

U. longissima (Sow.) Tul. nebst var. *macrospora* Davis auf *Glyceria*-Arten.

U. calcara Griff. auf *Bouteloua breviseta.*

U. mexicana Ell. et Ev. auf *Mühlenbergia* spec.

U. Hordei (Pers.) Kell. et Sw. auf *Hordeum.*

U. levis (Kell. et Sw.) P. Magn. auf *Avena sativa* (syn. *U. Kolleri* Wille).
U. perennans Rostr. auf *Arrhenatherum avenaceum.*
U. Avenae (Pers.) Jens. auf *Avena fatua, sativa.*
U. nuda (Jens.) Kell. et Sw. auf *Hordeum.*
U. Tritici (Pers.) Jens. auf *Triticum vulgare.*
U. Mühlenbergiae P. Henn. auf *Mühlenbergiae Pringlei, texana* (syn. *U. Mühlenbergiae* Clint.).
U. residua Clint. auf *Danthonia*-Arten.
U. affinis Ell. et Ev. auf *Hilaria cenchroides, Stenotaphrum americanum* (syn. *U. Hilariae* P. Henn., *U. Stenotaphri* P. Henn., *U. americana* Speg., *U. Stenotaphri* Mass.).
U. Lorentziana Thuem. auf *Hordeum-Arten* (syn. *U. Holwayi* Diet.).
U. bromivora (Tul.) F. de Waldh. nebst var. *macrospora* Farl. auf *Bromus*-Arten (syn. *Cintractia patagonica* Cke. et Mass.).
U. Crameri Körn. auf *Setaria italica.*
U. lycuroides Griff. auf *Lycurus phleoides.*
U. Panici-proliferi P. Henn. auf *Panicum proliferum* var. *acuminatum.*
U. Panici-leucophaei Bref. auf *Panicum leucophaeum, saccharatum* (syn. *U. insularis* P. Henn.).
U. Ulei P. Henn. auf *Chloris submutica.*
U. chloridicola P. Henn. auf *Chloris* spec.
U. Tillandsiae Patters. auf *Tillandsia*-Arten.
U. olivacea (DC.) Tul. auf *Carex*-Arten (syn. *U. caricicola* Tr. et Earle).
U. Triplasidis Ell. et Ev. n. sp. auf *Triplasis americana* in Mississippi.
U. sparsa Underw. auf *Dactyloctenium aegyptiacum.*
U. spermophora B. et C. auf *Eragrostis major, reptans.*
U. Boutelouae Kell. et Sw. auf *Bouteloua oligostachya.*
U. Tricuspidis Ell. et Gall. auf *Tricuspis seslerioides.*
U. minor Nort. auf *Bouteloua hirsuta.*
U. Hieronymi Schroet. auf *Bouteloua*-Arten, *Pappophorum Wrightii, Triodia pulchella* (syn. *U. filifera* Nort.).
U. Buchloes Ell. et Tr. auf *Buchloe dactyloides.*
U. pustulata Tr. et Earle auf *Panicum proliferum.*
U. sphaerogena Burr. auf *Panicum Crus-galli.*
U. Crus-galli Tr. et Earle auf *Panicum Crus-galli* (syn *Cintractia Seymouriana* P. Magn., *C. Crus-galli* P. Magn.)
U. heterogena P. Henn. auf *Leptochloa scabra.*
U. Zeae (Beckm.) Ung. auf Zea *Mays, Euchlaena luxurians* (syn. *U. Euchlaenae* Arc.).
U. Panici-glauci (Wallr.) Wint. auf *Setaria glauca.*
U. Uniolae Ell. et Ev. auf *Uniola gracilis.*
U. Eriocauli (Mass.) Clint. auf *Eriocaulon septangulare.*
U. ornata Tr. et Earle auf *Leptochloa mucronata.*
U. Sporoboli Tr. et Earle auf *Sporobolus junceus.*

U. Vilfae Wint. auf *Sporobolus neglectus, vaginaeflorus* (syn. *Tilletia subfusca* Hume).

U. Rabenhorstiana Kühn auf *Panicum*-Arten.

U. Holwayana P. Henn. auf *Paspalum velutinum.*

U. Aegopogonis P. Henn. auf *Aegopogon cenchroides, Hilaria cenchroides.*

U. Hilariae Ell. et Tr. auf *Hilaria Jamesii, mutica.*

U. Mulfordiana Ell. et Tr. auf *Festuca microstachya, tenella* (syn. *U. Festucae-tenellae* P. Henn., *Tilletia mixta* Mass.).

U. elegans Griff. auf *Chloris elegans.*

U. Dieteliana P. Henn. auf *Tripsacum dactyloides.*

U. striaeformis (West.) Niessl auf verschiedenen Gräsern (nach Verf. gehören hierher: *Tilletia alopecurivora* Ule, *T. Brizae* Ule, *Ustilago Washingtoniana* Ell. et Ev., *Tilletia Milii* Fuck.).

U. Calamagrostidis (Fuck.) Clint. auf *Calamagrostis*-Arten (syn. *Tilletia Calamagrostidis* Fuck.).

U. macrospora Desm. auf *Agropyron*-Arten, *Elymus* spec. (syn. *Tilletia serpens* Karst., *T. aculeata* Ule).

U. echinata Schroet. auf *Phalaris arundinacea* (syn. *U. verrucosa* Vest., *U. Vestergreni* Sacc. et Syd.).

U. Arthurii Hume auf *Glyceria grandis, Scolochloa festucacea* (syn. *Scolochloae* Griff.).

U. Tulipae (Heufl.) Wint. auf *Erythronium americanum* (syn. *U. Erythronii* Clint.).

U. Vaillantii Tul. auf *Scilla praecox.*

U. Oxalidis Ell. et Tr. auf *Oxalis stricta.*

U. vinosa (Berk.) Tul. auf *Oxyria digyna.*

U. violacea (Pers.) Fuck. nebst var. *major* Clint. auf Alsineen.

U. Gayophyti Harkn. auf *Gayophytum lasiospermum, ramosissimum.*

U. Calandriniae Clint. n. sp. auf *Calandrinia Breweri, Menziesii* in Californien.

U. anomala Kze. auf *Polygonum cilinode, Convolvulus, dumetorum.*

U. utriculosa (Nees) Tul. auf *Polygonum*-Arten.

U. Rumicis (Berk.) Clint. n. sp. auf *Rumex Acetosella, hastatulus* (syn. *U. utriculosa* var. *Rumicis* Berk.).

U. Parlatorei F. de Waldh. auf *Rumex britannicus, mexicanus.*

U. Koenigiae Rostr. auf *Koenigia islandica.*

U. Piperi Clint. n. sp. auf *Polygonum Davisiae* in Californien, *P. phytolaccaefolium* in Idaho.

U. Bistortarum (DC.) Koern. auf *Polygonum viviparum* (nach Verf. ist *U. marginalis* hiervon nicht verschieden).

Sphacelotheca De By. (syn. *Endothlaspis* Sor.).

Sph. pamparum (Speg. sub *Ustilago*) Clint. auf *Setaria* spec.

Sph. diplospora (Ell. et Ev. sub *Ustilago*) Clint. auf *Panicum Crus-galli, sanguinale.*

Sph. Sorghi (Lk.) Clint. auf *Sorghum halepense, vulgare.*

Sph. Seymouriana Clint. n. sp. auf *Andropogon virginicus* in Alabama, Georgia.

Sph. Chrysopogonis Clint. n. sp. auf *Chrysopogon nutans* in Mexico.

Sph. monilifera (Ell. et Ev.) Clint. auf *Andropogon contortus* (syn. *Ustilago monilifera* Ell. et Ev., *U. Andropogonis-contorti* P. Henn.).

Sph. occidentalis (Seym.) Clint. auf *Andropogon furcatus, Hallii, macrourus* (syn. *Sorosporium Ellisii* var. *occidentalis* Seym., *Ustilago Andropogonis* Kell. et Sw.).

Sph. Nealii (Ell. et And. sub *Ustilago*) Clint. auf *Heteropogon melanocarpus.*

Sph. Ischaemi (Fuck.) Clint. auf *Andropogon*-Arten (syn. *Ustilago Ischaemi* Fuck., *U. cylindrica* Peck.).

Sph. Paspali-notati (P. Henn. sub *Ustilago*) Clint. auf *Paspalum notatum.*

Sph. Andropogonis-hirtifolii (P. Henn. sub *Ustilago*) Clint. auf *Andropogon hirtifolius, saccharoides* (syn. *Ustilago Andropogonis-saccharoidis* P. Henn.).

Sph. montaniensis (Ell. et Holw. sub *Ustilago*) Clint. auf *Muhlenbergia glomerata.*

Sph. strangulans (Issat. sub *Ustilago*) Clint. auf *Eragrostis neo-mexicana.*

Sph. Reiliana (Kühn sub *Ustilago*) Clint. auf *Sorghum vulgare, Zea Mays.*

Sph. Hydropiperis (Schum.) De By. auf *Polygonum*-Arten sowie nov. var. *borealis* Clint. auf *Polygonum bistortoides.*

Melanopsichium Beck.

M. austro-americanum (Speg.) Beck auf *Polygonum*-Arten.

Cintractia Cornu (syn. *Anthracoidea* Bref.).

C. Taubertiana (P. Henn. sub *Ustilago*) Clint. auf *Rhynchospora alba, cephalantha, fascicularis, inexpansa.*

C. Montagnei (Tul.) P. Magn. auf *Rhynchospora*-Arten (syn.? *Ustilago juncicola* Speg.).

C. Psilocaryae (Tr. et Earle sub *Ustilago*) Clint. auf *Psilocarya nitens, scirpoides.*

C. limitata Clint. n. sp. auf *Cyperus ligularis* auf Porto Rico.

C. Cyperi Clint. n. sp. auf *Cyperus filiculmis* in Connecticut.

C. subinclusa (Körn.) P. Magn. auf *Carex*-Arten.

C. Caricis (Pers.) P. Magn. auf *Carex*-Arten, *Scirpus caespitosus, Kobresia caricina, K. scirpina.*

C. externa (Griff. sub *Tilletia*) Clint. auf *Carex filifolia.*

C. Luzulae (Sacc. sub *Ustilago*) Clint. auf *Luzula campestris.*

C. Junci (Schw.) Trel. auf *Juncus*-Arten (syn. *Ustilago Liebmanni* P. Henn., welche Art auf *Juncus*, nicht *Luzula* lebt).

C. axicola (Beck.) Cornu nebst var. *minor* Clint. auf *Fimbristylis*-Arten.

C. utriculicola (P. Henn.) Clint. auf *Rhynchospora aurea* (syn. *C. leucoderma* f. *utriculicola* P. Henn., *C. axicola* f. *spicularum* Juel).

C. leucoderma (Berk.) P. Henn. auf *Rhynchospora*-Arten (syn. *C. Krugiana* P. Magn., *C. affinis* Peck).

Schizonella Schroet. (syn. *Geminella* Schroet. p. p.).

Sch. melanogramma (DC.) Schroet. auf *Carex*-Arten (syn. *Urocystis pusilla* Cke. et Peck, *U. ambiens* Karst.).

Mykosyrinx Beck.

M. Cissi (DC.) Beck auf *Cissus*-Arten.

Sorosporium Rud.

S. consanguineum Ell. et Ev. auf *Aristida*-Arten (syn. *Ustilago Aristidae* Peck).

S. Eriochloae Griff. auf *Eriochloa punctata*.

S. Everhartii Ell. et Gall. auf *Andropogon macrourus, scoparius, virginicus*.

S. contortum Griff. auf *Andropogon contortus*.

S. Syntherismae (Peck) Farl. auf *Cenchrus*- und *Panicum*-Arten (syn. *S. Cenchri* P. Henn.).

S. Ellisii Wint. auf *Andropogon scoparius, virginicus, Aristida dichotoma*.

S. provinciale (Ell. et Gall.) Clint. auf *Andropogon furcatus*.

S. granulosum Ell. et Tr. auf *Stipa comata, viridula*.

S. Rhynchosporae P. Henn. auf *Rhynchospora semiplumosa*.

Thecaphora Fingerh. (syn. *Poikilosporium* Diet.).

Th. pilulaeformis B. et C. auf *Bigelovia* (syn. *Tolyposporium Davidsohnii* Diet. et Holw., *Sorosporium Bigeloviae* Griff.).

Th. Trailii Cke. auf *Cnicus ochrocentrus* (syn. *Th. Cirsii* Boud.).

Th. californica (Harkn.) Clint. auf *Grindelia robusta*.

Th. cuneata (Schof.) Clint. auf *Grindelia squarrosa, Solidago missouriensis* (syn. *Sorosporium Solidaginis* Ell. et Ev.).

Th. deformans Dur. et Mont. auf *Astragalus, Desmodium, Hosackia, Lotus, Lupinus, Trifolium, Vicia* (syn. *Th. Lathyri* Kühn, *Th. affinis* Schneid., *Sorosporium Desmodii* Peck, *S. Astragali* Peck).

Th. mexicana Ell. et Ev. auf *Guardiola platyphylla*.

Th. tunicata Clint. n. sp. auf *Boerhaavia* spec. in Mexico.

Th. Thornberi Griff. auf *Cladothrix lanuginosa*.

Th. aterrima Tul. auf *Carex adusta, pennsylvanica* (syn. *Sorosporium atrum* Peck).

Tolyposporella Atkins.

T. Chrysopogonis Atkins. auf *Chrysopogon nutans*.

T. Brunkii (Ell. et Gall. sub *Ustilago*) Clint. auf *Andropogon*-Arten (syn. *Ustilago apiculata* Ell. et Gall.).

T. Nolinae Clint. n. sp. auf *Nolina microcarpa*.

Tolyposporium Wor.

T. bullatum Schroet. auf *Panicum Crus-galli*.

T. Eriocauli Clint. auf *Eriocaulon septangulare*.

Testicularia Klotzsch (syn. *Milleria* Peck).

T. Cyperi Kl. auf *Rhynchospora macrostachya* und einer unbestimmten Cyperacee (syn. *Milleria herbatica* Peck).

Tilletia Tul.

T. foetens (B. et C.) Trel. auf *Triticum vulgare.*

T. Tritici (Bjerk.) Wint. auf *Triticum vulgare.*

T. Anthoxanthi Blytt auf *Anthoxanthum odoratum.*

T. Elymi Diet. et Holw. auf *Elymus glaucus.*

T. cerebrina Ell. et Ev. auf *Deschampsia caespitosa.*

T. Airae Blytt auf *Deschampsia calycina.*

T. montana Ell. et Ev. auf *Redfieldia flexuosa, Sporobolus gracillimus, simplex.*

T. fusca Ell. et Ev. auf *Festuca microstachya, tenella.*

T. asperifolia Ell. et Ev. auf *Sporobolus asperifolius.*

T. Maclagani (Berk.) Clint. auf *Panicum virgatum* (syn. *Ustilago rotundata* Arth.).

T. Earlei Griff. auf *Agropyron occidentale.*

T. texana Long auf *Hordeum pratense.*

T. Wilcoxiana Griff. auf *Stipa eminens* var. *Andersoni.*

T. buchloeana Kell. et Sw. auf *Buchloe dactyloides.*

T. Cathesteci (P. Henn.) Clint. auf *Cathestecum procumbens* (syn. *Ustilago Cathesteci* P. Henn.).

T. corona Scribn. auf *Leersia lenticularis, oryzoides, virginica.*

T. pulcherrima Ell. et Gall. auf *Panicum obtusum, sanguinale, virgatum.*

T. rugispora Ell. et Gall. auf *Paspalum plicatulum.*

T. horrida Tak. auf *Oryza sativa.*

Neovossia Koern.

N. jowensis Hume et Hods. auf *Phragmites communis.*

Tuburcinia (Fr.) Wor.

T. Clintoniae Kom. auf *Smilacina stellata, Streptopus roseus.*

T. Trientalis B. et Br. auf *Trientalis europaea.*

Urocystis Rabh. (syn. *Polycystis* Lév.).

U. Waldsteiniae Peck auf *Geum ciliatum, Waldsteinia fragarioides* (syn. *U. Gei* Ell. et Ev.).

U. Anemones (Pers.) Wint. auf *Anemone, Hepatica, Ranunculus, Trollius.*

U. carcinodes (B. et C.) F. de Waldh. auf *Actaea alba, rubra, Cimicifuga racemosa.*

U. sorosporioides Koern. auf *Aconitum columbianum, Aquilegia coerulea, Delphinium scopulorum, Thalictrum alpinum, Fendleri.*

U. Violae (Sow.) F. de Waldh. auf *Viola odorata.*

U. Cepulae Frost auf *Allium Cepa, nevadense.*

U. Colchici (Schl.) Rabh. auf *Polygonatum giganteum.*

U. occulta (Wallr.) Rabh. auf *Secale Cereale.*

U. Agropyri (Preuss) Schroet. auf verschiedenen Gramineen (syn. *U. Festucae* Ule).

U. Junci Lagh. auf *Juncus balticus.*

U. granulosa Clint. auf *Stipa comata.*

U. Hypoxydis Thaxt. auf *Hypoxys erecta.*

Entyloma De By. (syn. *Rhamphospora* Cunn.).

E. lineatum (Cke.) Davis auf *Zizania aquatica* (syn. *E. Pammelii* Hume).

E. crastophilum Sacc. auf *Holcus lanatus, Phleum pratense.*

E. irregulare Johans. auf *Poa pratensis.*

E. speciosum Schroet. et P. Henn. auf *Alopecurus geniculatus, Panicum proliferum.*

E. caricinum Rostr. auf *Carex rigida.*

E. Thalictri Schroet. auf *Thalictrum dioicum, polygamum, purpurascens.*

E. Ranunculi (Bon.) Schroet. auf *Anemone nemorosa, Ranunculus pennsylvanicus.*

E. Menispermi Farl. et Trel. auf *Menispermum canadense.*

E. Compositarum Farl. auf vielen Compositen.

E. polysporum (Peck) Farl. auf *Ambrosia, Cosmus, Gaillardia, Helianthus* (syn. *E. Holwayi* Syd.).

E. arnicalis Ell. et Ev. auf *Arnica Chamissonis, cordifolia, latifolia.*

E. guaraniticum Speg. auf *Bidens frondosa, leucantha.*

E. Floerkeae Holw. auf *Floerkea proserpinacoides.*

E. Collinsiae Harkn. auf *Collinsia bartsiaefolia.*

E. Lobeliae Farl. auf *Lobelia inflata.*

E. Physalidis (Kalchbr. et Cke.) Wint. auf *Physalis, Solanum* (syn. *E. australe* Speg., *E. Besseyi* Farl.).

E. serotinum Schroet. auf *Mertensia virginica* (syn. *E. leutomaculans* Hume).

E. Saniculae Peck auf *Sanicula marylandica, Menziesii.*

E. Eryngii (Cda.) De By. auf *Eryngium yuccaefolium.*

E. Linariae Schroet. auf *Linaria vulgaris* nebst var. *Veronicae* Wint. auf *Veronica americana, peregrina.*

E. Ellisii Halst. auf *Spinacia oleracea.*

E. Eschscholtziae Harkn. auf *Eschscholtzia californica.*

E. fuscum Schroet. auf *Papaver* spec. (syn. *E. bicolor* Zopf).

E. microsporum (Ung.) Schroet. auf *Ranunculus fascicularis, septentrionalis* nebst var. *pygmaeum* Allesch. auf *R. pygmaeus.*

E. Nymphaeae (Cunn.) Setch. auf *Nuphar-* und *Nymphaea*-Arten (syn. *Rhamphospora Nymphaeae* Cunn., *Entyloma Castaliae* Holw.).

Burrillia Setch. (syn. *Doassansiopsis* Diet. p. p.).

B. decipiens (Wint. sub *Doassansia*) Clint. auf *Limnanthemum lacunosum.*

B. Echinodori Clint. auf *Echinodorus rostratus.*

B. pustulata Setch. auf *Sagittaria variabilis.*

Doassansia Cornu (syn. *Setchellia* P. Magn., *Doassansiopsis* Diet. ex p.).

D. Epilobii Farl. auf *Epilobium alpinum*.

D. ranunculina Davis auf *Ranunculus multifidus*.

D. Sagittariae (West.) Fisch. auf *Sagittaria*-Arten (syn. *Entyloma Bizzozerianum* Sacc.).

D. Alismatis (Nees) Cornu auf *Alisma Plantago*.

D. opaca Setch. auf *Sagittaria variabilis*.

D. occulta (Hoffm.) Cornu auf *Potamogeton pennsylvanicus* und var. *Farlowii* (Cornu) Setch. auf mehreren *Potamogeton*-Arten.

D. Martianoffiana (Thuem.) Schroet. auf *Potamogeton natans*.

D. intermedia Setch. auf *Sagittaria variabilis* (syn. *D. affinis* Ell. et Dearn.).

D. deformans Setch. auf *Sagittaria variabilis*.

Tracya Syd. (Syn. *Cornuella* Setch.).

T. Lemnae (Setch.) Syd. auf *Spirodela polyrrhiza*.

Auszuschließende Arten sind unter anderem: *Burrillia globulifera* Davis, *Doassansia Sintenisii* Bres., *D. Zizaniae* Davis, *Entyloma Alsines* Halst., *Sorosporium Borrichiae* Ell. et Ev., *Ustilago Arenariae* Ell. et Ev., *U. flavo-nigrescens* B. et C., *U. Gynerii* Vize, *U. Osmundae* Peck, *U. viridis* Ell. et Ev., welche teils zu anderen Pilzfamilien gehören, teils nur Sclerotien oder überhaupt keine Pilze sind.

Wie ersichtlich, hat sich Verf. nicht nur auf die im eigentlichen Nord-Amerika vorkommenden Arten beschränkt, sondern auch die in Zentral-Amerika sowie auf den Antillen vorkommenden Arten berücksichtigt. Die Synonymie und die sich auf nordamerikanische Standorte beziehenden Exsiccaten sind stets vollzählig angegeben.

Dietel, P. Uredineae japonicae. V. (Engler's Bot. Jahrbücher vol. XXXIV, 1904, p. 583—592).

Als neu werden folgende Arten beschrieben:

Uromyces oedipus auf *Sophora japonica*, *Puccinia sikokiana* auf *Carex sikokiana*, *Pucc. Caricis-trichostylis* auf *Carex trichostylis*, *Pucc. aestivalis* auf *Pollinia nuda*, *Pucc. Nakanishikii* auf *Andropogon Nardus* var. *Goeringii*, *Phragmidium Yoshinagai* auf *Rubus morifolius*, *Pucciniastrum Corni* auf *Cornus officinalis*, *Coleosporium Saussureae* auf *Saussurea japonica*, *Aecidium Hostae* auf *Hosta (Funkia) Sieboldiana*, *Aec. Nanocnides* auf *Nanocnide japonica*, *Aec. Rhamni-japonici*, *Aec. Zanthoxyli-schinifolii*, *Aec. Acanthopanacis* auf *Acanthopanax spinosum*, *Aec. Lysimachiae-japonicae*, *Aec. iwatense* auf *Calamintha chinensis*, *Aec. Rubiae* auf *Rubia cordifolia* var. *Mungista*, *Aec. Saussureae-affinis*, *Peridermium Piceae-hondoensis*, *Uredo Kyllingiae-brevifoliae*, *U. Artemisiae-japonicae*, *U. iwatensis* auf *Calamintha chinensis*. Dietel (Glauchau).

Emerson, Julia T. Relationship of Macrophoma and Diplodia (Bull. Torr. Bot. Cl. vol. XXXI, 1904, p. 551—554, tab. 25).

Das gesellige Auftreten einer *Macrophoma* und *Diplodia* auf *Cocos nucifera* in Jamaica veranlaßte Verf., mit diesen Formen Kulturen aus-

zuführen, um deren Entwicklung verfolgen zu können. Es zeigte sich, daß beide Formen zusammengehören; die *Macrophoma*-Sporen stellen das unreife Stadium der *Diplodia*-Form dar. Erstere wurde bereits von Cooke unter dem Namen *Sphaeropsis palmarum*, letztere von demselben Autor als *Diplodia epicocos* beschrieben.

Fairman, Ch. E. Some new fungi from western New York (Journ. of Mycol. vol. X, 1904, p. 229—231).

Als neu beschrieben werden: *Sphaeropsis Thalictri* Ell. et Fairm. auf *Thalictrum*-Stengeln, *Botryodiplodia Amelanchieris* Ell. et Fairm., *Karschia crassa* Fairm., auf morschem Holze, *Pyrenopeziza Cephalanthi* Fairm., *Lasiosphaeria ovina* (Pers.) Fuck. var. *aureliana* Fairm., *Lophiostoma Cephalanthi* Fairm. und *Helotium vitellinum* Rehm var. *pallido-striatum* Fairm.

Ferraris, T. Enumerazione dei Funghi della Valsesia raccolti dal Ch. Cav. Ab. Antonio Carestia (Serie terza) (Malpighia vol. XVIII, 1904, p. 482—503, tab. IX).

Die Arbeit enthält an Novitäten: *Leptosphaeria Valdobbiae* auf *Fagus*-Blättern, *Melanomma Rhododendri* Rehm fa. *microspora*, *Pyrenophora comata* (Niessl) fa. *alpina* auf Blättern von *Alsine aretioides*, *Phyllosticta Mespili* Sacc. fa. *macrospora*, *Ph. bracteophila* auf den Blütenstielen von *Tilia europaea*, *Ph. decidua* auf *Goodyera repens*, *Phoma aculeorum* Sacc. fa. *depressa*, *Ph. rachidophila* ebenfalls auf *Tilia europaea*, *Asposphaeria fuscidula* Sacc. fa. *socialis* auf *Lonicera coerulea*, *Dendrophoma faginea* auf den Schuppen der Knospen von *Fagus silvatia*, *Asteromella ovata* Thuem. var. *tiliophila* auf *Tilia*-Blättern, *Vermicularia Dematium* (Pers.) var. *asarina*, *Coniothyrium Polypodii* auf *Polypodium Dryopteris*, *Diplodia microsporella* Sacc. var. *faginea*, *D. Mespili* auf Blättern von *Mespilus germanica*, *Diplodina Eurhododendri* Voß fa. *depressa* auf *Rhododendron ferrugineum*, *Septoria nitida* auf *Genista germanica*, *S. Carestiana* auf *Hypericum montanum*, *Rhabdospora occulta* auf Blättern auf *Goodyera repens*, *Rh. longispora* auf Zweigen von *Salix Caprea*, *Cytosporina Crataegi* Allesch. var. *corylina*, *Monacrosporium Carestianum* auf dem Thallus von *Physcia*.

Fischer, Ed. Die Uredineen der Schweiz. (Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Band II, Heft 2, 1904, XCIV und 591 pp).

Um ein schönes und verdienstliches Werk hat der Verf. mit dieser Monographie der schweizerischen Uredineen die Rostpilz-Literatur bereichert. Mehr als man vielleicht von der floristischen Bearbeitung für ein beschränktes Gebiet erwarten möchte, wird es geeignet sein, die Kenntnis dieser Pilzgruppe überhaupt zu fördern und das Studium derselben zu erleichtern, am meisten vielleicht für Anfänger. Hierzu eignet es sich nicht nur durch die Ausführlichkeit der Artbeschreibungen, die besonders große Sorgfalt erkennen lassen, sondern vor allem durch die zahlreichen (342), bei einer ziemlich starken Vergrößerung angefertigten und immer höchst charakteristischen Abbildungen. Nur verhältnismäßig wenige Arten haben keine bildliche Darstellung erfahren. Habitusbilder sind nur wenige

darunter, die meisten stellen Sporen, Peridialzellen und Peridiendurchschnitte dar. Manche interessante Einzelheiten werden durch diese Abbildungen überhaupt zum ersten Male bekannt, wie z. B. die stacheligen Mündungszellen an der Uredoperidie von *Pucciniastrum sparsum* und *Uredo Pirolae*.

Das Buch zerfällt in einen allgemeinen und einen speziellen Teil. Der erstere enthält neben der allgemeinen Darstellung der morphologischen und biologischen Verhältnisse u. a. eine Zusammenstellung heteröcischer Uredineen nach den verschiedenen Vegetationsformen, ferner eine Zusammenstellung der in der Alpenregion auftretenden Arten und der in der Felsenheide des Wallis und des Jurafußes am Bieler- und Neuenburgersee beobachteten Spezies, um das prozentale Überwiegen der Mikroformen in dem ersten Falle, dasjenige der mit Aecidien und Uredo ausgerüsteten Entwicklungstypen im zweiten Falle darzutun. Weiter finden wir hier einen jedenfalls sehr praktischen Schlüssel zur Bestimmung der Arten nach den Nährpflanzen und nach morphologischen Merkmalen.

Auf Einzelheiten des speziellen Teiles einzugehen kann nicht unsere Aufgabe sein. Erwähnen wollen wir aber, daß diejenigen Melampsoraceen auf Farnen, die Magnus zur Gattung *Melampsorella*, Referent dagegen zu *Pucciniastrum* (Untergattung *Thekopsora*) gestellt hat, zu *Hyalopsora* gezogen sind. Auf diese Weise ist eine auch nach unserem Dafürhalten natürlichere Gruppierung erreicht. Zu bemerken ist im Anschluß hieran noch, daß die bisher und auch vom Verfasser als peridienlos bezeichneten Uredoformen von *Hyalopsora Polypodii-dryopteridis* (Moug. et Nestl.) Magn. und *H. Polypodii* (Pers.) Magn. eine Peridie besitzen, die allerdings bei ersterer Art sehr zart, bei der zweiten dagegen etwas derber ist. Auch bei *H. Adianti-Capilli-Veneris* (DC.) ist eine zarte Peridie vorhanden.

Neu sind folgende zum Teil interimistisch aufgestellte Arten: *Aecidium Aconiti-paniculati*, *Aecid. Euphorbiae Gerardianae*, *Aecid. Hellebori* auf *Helleborus viridis*, *Aecid. Senecionis* auf *Senecio aquaticus*, *Jacobaea* und *erucifolius*, *Puccinia Linosyridi-Caricis* mit Teleutosporen auf *Carex humilis*, *Pucc. Mayorii* auf *Siderites hyssopifolia*, *Pucc. Volkartiana* auf *Androsace Chamaejasme*.

Dietel (Glauchau).

Hennings, P. Fungi Africae orientalis III. (Engler's Bot. Jahrbücher vol. XXXIV, 1904, p. 39—57).

Enthält neue Arten der Gattungen *Puccinia* (2), *Schizospora*, *Uredo* (4), *Aecidium* (4), *Peniophora*, *Aleurodiscus*, *Cyphella*, *Lachnocladium*, *Poria*, *Dimerosporium*, *Meliola*, *Zukalia*, *Pleomeliola*, *Limacinia*, *Asteridium*, *Microthyrium*, *Micropeltis*, *Seynesia*, *Pemphidium*, *Hypocrea* (2), *Hypocrella*, *Englerula* nov. gen. Hypocreacearum, *Paranectria*, *Phyllachora*, *Physalospora*, *Zignoella*, *Ombrophila*, *Niptera* (2), *Macrophoma*, *Coniothyrium*, *Diplodia*, *Asterothyrium* nov. gen. Leptostromatacearum, *Pirostoma*, *Stilbospora*, *Coryneum*, *Pestalozzia*, *Bussedla*, *Helminthosporium*, *Cercospora* (3), *Tubercularia*, *Pionnotes*, *Fusarium*.

Magnus, P. Puccinia Rübsaameni P. Magn. n. sp., eine einen einjährigen Hexenbesen bildende Art (Ber. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXII, 1904, 344—347).

Interessante einjährige Hexenbesen bringt an *Origanum vulgare* eine *Puccinia* hervor, die Verf. unter dem obigen Namen beschreibt. Sie unterscheidet sich von der ihr ähnlichen *Pucc. caulincola* Schneid. auf *Thymus* durch die Dimensionen der Sporen wie auch durch die Beschaffenheit der von ihr erzeugten Hexenbesen. Bei diesen entspringen aus der Achsel jedes Blattpaares am Hauptsproß zwei opponierte aufrechte kurzblättrige Zweige. Das Mycel dringt vom Mark aus durch die Markstrahlen in die Rinde, selbst an den jüngsten Internodien, und bildet daselbst die Sporenlager aus. Mykoplasmabildungen wurden nicht beobachtet. *Pucc. Rübsaameni* besitzt nur Teleutosporen. Dietel (Glauchau).

Morgan, A. P. Pyrenomycetes scarcely known in North America (Journ. of Mycol. vol. X, 1905, p. 226—228).

Genannt werden als neu oder selten für Nordamerika: *Chaetomium rostratum* Speg., *Teichospora patellarioides* Sacc., *Bertia fructicola* P. Henn., *Cucurbitaria delitescens* Sacc., *Eutypella microsperma* Kalchbr. et Malbr., *Ohleria Ulmi* H. Fab., *Zignoella Ebuli* Malbr. et Brun., *Lasiosphaeria uliginosa* (Fr.) Starb., *Rhynchostoma americanum* (Ell. et Ev. als var. zu *Rh. cornigerum*), *Eriosphaeria inaequalis* Grove, *Hypoxylon argillaceum* (Pers.).

Murrill, W. A. A new Polyporoid genus from South America (Torreya vol. IV, 1904, p. 141—142).

Eine von C. F. Baker in Columbia an lebenden Blättern von *Bignonia* (?) gesammelte Polyporacee beschreibt Verf. als:

Phylloporia nov. gen. — Hymenophore small, tough, attached by the vertex to the lower surface of living leaves; context brown, fibrous, tubes thin-walled, mouths polygonal; spores globose, smooth, pale ferruginous.

Ph. parasitica nov. spec. — Pileus circular, thin, 5—8 mm in diam., 0,2—1 mm thick; surface minutely tomentose, fulvous, margin thin, entire, ochraceous to ferruginous; context membranaceous, ferruginous; tubes 0,5 mm or less in length, 3—7 to a millimeter, isabelline, edges thin, entire to coarsely dentate; spores 3—4 μ diam.

Murrill, W. A. The Polyporaceae of North America IX. Inonotus, Sesia and monotypic genera (Bull. Torr. Bot. Cl. vol. XXXI, 1904, p. 593—610).

Behandelt die Gattungen:

Inonotus Karst. (syn. *Inoderma* Karst., *Inodermus* Quel.) mit dem Typus *I. cuticularis* (Bull.), eine bisher für Nordamerika noch nicht nachgewiesene Art. Dagegen werden für Nordamerika angegeben: *I. hirsutus* Scop. (syn. *Boletus hirsutus* Scop., *B. hispidus* Bull., *Polyporus hispidus* Fr., *P. endocrocinus* Berk.), *I. perplexus* (Peck sub *Polyporus*), *I. dryophilus* (Berk. sub *Polyporus*), *I. texanus* n. sp., *I. jamaicensis* n. sp., *I. corrosus* n. sp. von Jamaica, *I. Wilsonii* n. sp. aus Honduras, *I. pusillus* n. sp. aus Mexico, *I. radiatus* (Sow.) (syn. *Polyporus radiatus* Fr., *P. glomeratus* Peck), *I. complectens* n. sp. aus Georgia, *I. fruticum* (B. et C. sub *Polyporus*).

Sesia Adans. (syn. *Gloeophyllum* Karst., *Lenzitina* Karst.) mit den Arten: *S. hirsuta* (Schaeff.) (syn. *Lenzites sepiaria* Fr., *L. rhabarbarina* B. et C.), *S. Berkeleyi* (Sacc. sub *Daedalea*), *S. striata* (Sw.) (= *Lenzites striata* Fr., *L. protracta* Fr.), *S. pallidofulva* (Berk. sub *Daedalea*) (hierher gehört auch *Lenzites vialis* Peck).

Ischnoderma Karst. mit *I. fuliginosum* (Schrad.) (syn. *Boletus fuliginosus* Scop., *B. rubiginosus* Schrad., *B. resinosus* Schrad., *Trametes benzoina* Fr.).

Laetiporus nov. gen. mit *L. speciosus* (Bat.) (= *Polyporus sulphureus* Fr.).

Trichaptum nov. gen. mit *T. trichomallum* (Berk. et Mont. sub *Polyporus*).

Pogonomyces nov. gen. mit *P. hydnoides* (Sw.) (= *Boletus hydnoides* Sw., *Polyporus pellitus* Mey., *P. Featherm anni* Rav. etc.).

Ruhland, W. Ein neuer, verderblicher Schädling der Eiche (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XII, 1904, p. 250—253).

Verf. beschreibt eingehend *Dothidea noxia* n. sp. Der Pilz tritt auf der Rinde erkrankter Zweig- und Stammtriebe besonders an Eichen auf, wurde aber auch auf *Fagus silvatica* und *Castanea americana* beobachtet. Die zugehörige Conidienform bildet *Fusicoccum noxium* n. sp.

Sydow, P. und **H.** Monographia Uredinearum seu specierum omnium ad hunc usque diem descripto et adumbratio systematica. Vol. I: Genus Puccinia cum VI. tabulis. Leipzig, Gebr. Borntträger 1902—1904, XXXV und 972 pp.

Mit dem nunmehr erschienenen V. Heft hat der erste Band der Monographia Uredinearum seinen Abschluß gefunden und die Bearbeitung der Gattung *Puccinia* liegt nunmehr vollständig vor. Man muß es den Verff. Dank wissen, daß sie die umfangreiche und mühevolle Arbeit, die zu einer dringenden Notwendigkeit geworden war, unternommen und mit solcher Gründlichkeit durchgeführt haben. Als ein besonderer Vorzug des Werkes ist zunächst die große Vollständigkeit hervorzuheben. Wir wüßten nicht eine Art zu nennen, die übersehen worden wäre. Von großem Werte ist auch die Einheitlichkeit der Bearbeitung, die auf eigener Untersuchung fast aller Arten beruht, denn bisher war das umfangreiche Material von sehr verschiedenen Autoren mit verschiedenen Graden von Genauigkeit und Sachkenntnis bearbeitet worden.

Den Beschreibungen der einzelnen Arten ist eine allgemeine Beschreibung der Gattung *Puccinia* vorangeschickt. In dieser ist die biologische Seite des Stoffes nach unserem Dafürhalten etwas kurz weggekommen. Dagegen hat die Biologie der einzelnen Arten im Anschluß an die Speciesbeschreibungen durch Angabe der darüber vorliegenden Versuche und Beobachtungen volle Berücksichtigung erfahren. Ausführlich sind im allgemeinen Teile die verschiedenen Modifikationen, die in dem Auftreten und der Beschaffenheit der einzelnen Sporenformen zu verzeichnen sind, zusammengestellt.

Die Gattungen *Diorchidium* und *Uropyxis* (incl. *Stereostratum*) haben die Verff. als Section II und III den eigentlichen Puccinien angeschlossen,

die als Section *Eupuccinia* zusammengefaßt sind, eine Bezeichnung, die wohl wegen der bereits von Schröter erfolgten Festlegung dieses Wortes in anderem Sinne auf Widerspruch stoßen könnte. In dieser Umgrenzung umfaßt die Gattung *Puccinia* 1226 Arten, deren Verteilung auf die einzelnen Phanerogamen-Familien in einer Übersicht zusammengestellt ist. Auf Compositen sind nicht weniger als 309 Arten bekannt, dann kommen die Gramineen mit 150 Arten, denen in größerem Abstande die Umbelliferen, Cyperaceen, Liliaceen, Labiaten, Rubiaceen, Ranunculaceen usw. folgen.

Die Artbeschreibungen sind ausführlich, in vielen Fällen sind sie noch ergänzt durch Hervorhebung der Merkmale, die verwandte Arten von einander unterscheiden lassen, durch Bestimmungstabellen und durch Abbildungen von Sporen. Die Zahl der neu aufgestellten Arten beläuft sich auf gegen 200. Angeordnet sind die Arten nach den Familien ihrer Nährpflanzen (diese nach dem natürlichen System geordnet) und innerhalb derselben nach der alphabetischen Reihenfolge der Gattungen. Die Abbildungen sind einfache Umrißzeichnungen, an denen nötigenfalls die Oberflächenbeschaffenheit der Sporenmembran angedeutet ist. Ein alphabetisches Register der Arten und ihrer Synonyme sowie ein solches der Nährpflanzen bilden den Schluß des Bandes.

Hoffentlich schreitet das Erscheinen der beiden noch in Aussicht stehenden Bände in gleichem Tempo wie bisher fort, damit der Abschluß des für Rostpilzforschung unentbehrlichen Werkes nicht zu weit hinausgeschoben wird. Dietel (Glauchau).

Cruchet, P. Essais de culture des Urédinées sur Labiées (Communication préliminaire). (Centralbl. f. Bacteriologie etc. II. Abt. vol. XIII, 1904, p. 95—96).

1. Versuche mit den auf *Mentha silvestris, arvensis* und *aquatica* lebenden Formen von *Puccinia Menthae* Pers. ergaben, daß jede derselben nur wieder dieselbe Art von *Mentha* zu infizieren vermag. Verschiedene andere Labiaten wurden nicht befallen. Versuche hierüber sind noch im Gange.

2. *Accidium Brunellae* Wint. gehört zu einer Puccinia auf *Molinia coerulea: Pucc. Brunellarum-Moliniae* Cruchet n. sp.

3. *Puccinia Stachydis* DC. gehört in die Sektion *Brachypuccinia*.

Dietel (Glauchau).

Schneider, O. Versuche mit schweizerischen Weidenmelampsoren. Vorläufige Mitteilung (Centralbl. f. Bacteriologie etc. II. Abt. vol. XIII, 1904, p. 222—224).

Durch Versuche mit Weidenmelampsoren aus der Gegend von Bern hat Verf. drei neue biologische Formen nachgewiesen, die nicht mit solchen identisch sind, welche durch Klebahn aus Norddeutschland bekannt geworden sind. Es sind dies: 1. *Melampsora Evonymi-incanae* mit Uredo- und Teleutosporen auf *Salix incana* (und *S. Caprea*?) 2. *Mel. Larici-nigricantis* mit Uredo-Teleutosporen auf *Salix incana* und *S. Hegetschweileri*; schwache

Infektion wurde auch auf *Salix daphnoides, arbuscula, incana, cinerea, fragilis, acutifolia, grandifolia, herbacea* und *reticulata* erzielt. 3. *Mel. Larici-purpureae* mit Uredo- und Teleutosporen auf *Salix purpurea, daphnoides* und *aurita;* schwach infiziert wurden *Salix cinerea, nigricans, incana, Caprea, grandifolia.*

Dietel (Glauchau).

Semadeni, O. Beiträge zur Kenntnis der Umbelliferen bewohnenden Puccinien (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XIII, 1904, p. 73—81, 214—221, 338—352, 439—448, 527—543).

Diese Arbeit bildet eine willkommene Ergänzung der Untersuchungen Lindroth's über Umbelliferen-Uredineen, insofern als für die Umgrenzung vieler von diesem Forscher auf Grund morphologischer Merkmale unterschiedener Arten hier der experimentelle Nachweis gebracht, in einigen Punkten auch die Auffassung desselben modifiziert wird. Die Hauptergebnisse sind folgende:

Puccinia Pimpinellae (Str.) Mart., von *Pimpinella magna* stammend, befällt außer dieser Pflanze noch andere Arten von *Pimpinella*, ist dagegen nicht identisch mit *Pucc. Chaerophylli* u. a.

Pucc. Chaerophylli Purt. auf *Anthriscus silvestris* entwickelt sich auch auf *Anthriscus cerefolium* und *Myrrhis odorata*, dagegen nicht auf *Chaerophyllum*-Arten. Die Puccinia auf *Chaerophyllum aureum* ist als eine besondere Form aufzufassen.

Pucc. athamantina Syd. ist eine Auteupuccinia und lebt auf *Athamanta cretensis* und *A. Matthioli*.

Durch *Puccinia Oreoselini* (Str.) Fuck. von *Peucedanum Oreoselinum* wurde auch *Peucedanum raiblense* und *Seseli glaucum* infiziert.

Pucc. Petroselini (DC.) Lindr. ist eine Sammelspezies, zu der u. a. die Form auf *Aethusa* gehört, welche außer dieser Nährpflanze noch *Anethum, Coriandrum, Seseli*-Arten und *Libanotis sibirica*, nicht aber *Petroselinum* befällt. Die auf letzterer Pflanze lebende Form wird als eine eigene biologische Art betrachtet.

Pucc. Libanotidis Lindr. ist eine Brachypuccinia und vermag von *Libanotis montana* auf *Lib. sibirica* überzugehen, nicht dagegen auf *Conium, Archangelica, Selinum* und *Peucedanum*.

Pucc. Angelicae (Schum.) Fuck. ließ sich von *Angelica silvestris* auf alle zum Versuch herangezogenen Arten von *Archangelica* übertragen, nicht aber auf andere Nährpflanzen.

Pucc. bullata (Pers.) geht von *Silaus pratensis* auf *Seseli glaucum* über, scheint aber nicht identisch zu sein mit anderen Formen, die mit diesem Namen bezeichnet worden sind.

Als neu wird beschrieben *Pucc. Pozzii* auf *Chaerophyllum hirsutum* var. *glabrum*.

Auf *Polygonum viviparum* und *Bistorta* lebt in den Alpen eine großsporige und eine kleinsporige Form; nur für die erstere ist die Zugehörigkeit zum Aecidium auf *Carum Carvi* sicher.

Puccinia mamillata (Schroet.) zerfällt in zwei Arten: *Pucc. Mei-mamillata* Sem. und *Pucc. Angelicae-mamillata.* Dietel (Glauchau).

Tranzschel, W. Neue Fälle von Heteröcie bei den Uredineen (Arbeiten des botan. Museums d. k. Akad. d. Wissensch. zu St. Petersburg 1904, p. 14—30).

Über den wesentlichen Inhalt dieser Arbeit haben wir bereits früher nach einer vorläufigen Mitteilung berichtet. In einer nachträglich hinzugefügten Schlußnote werden aber noch mehrere neu entdeckte Fälle von Generationswechsel mitgeteilt. Es gehört *Puccinia Polygoni* (Alb. et Schw.) auf *Polygonum Convolvulus* zu einem Aecidium auf *Geranium pusillum*, *Uromyces Veratri* (DC.) zu *Aecidium Adenostylis* Syd., *Uromyces Rumicis* (Schum.) zu *Aecidium Ficariae* Pers., *Puccinia Aristidae* Tracy zu *Aecidium caspicum* Jacz. auf *Heliotropium europaeum*, *Puccinia Pruni-spinosae* (Pers.) zu *Aecidium punctatum.* Dietel (Glauchau).

Eriksson, J. Nouvelles recherches sur l'appareil végétatif de certaines Urédinées (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXXXIX, 1904, p. 85—88).

In der Entwicklung des Mycoplasmas (Untersuchungen an *Puccinia dispersa* und *P. glumarum*) unterscheidet Verf. zwei Phasen: Das Ruhestadium dauert von Oktober bis Juni; der Kern der Wirtszelle behält seine normalen Eigenschaften. Kurz vor dem Erscheinen der ersten Rostflecke beginnt die Reifung des Mycoplasmas, der Kern der Wirtszelle vergrößert sich und beginnt zu degenerieren; auch treten in der Plasmamasse große Nukleolen auf. Wenn das Mykoplasma seine Wirtszelle verläßt, erfolgt keine Lösung der Membran, sondern es schlüpft durch die Poren der Zellhaut; dabei strecken sich die Nukleolen und pseudopodienähnlichen Vorstülpungen nach der Membran zu. Die durchschlüpfenden Plasmamassen erinnern an Haustorien; Verf. nennt sie Endohaustorien (suçoir endogène).

Die erste Phase des intercellularen Mycels bezeichnet Verf. als Protomycel; Kerne sind in ihm zunächst nicht nachweisbar.

Küster (Halle).

Bubák, Franz. Neue Krankheit der Zuckerrübe in Böhmen (Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen, 1904, no. 7, 4 pp.).

Um Rovensko bei Turnau in N.-Böhmen wurden vom Verf. in September 1903 *Cercospora beticola* Sacc. und *Ramularia Betae* E. Rostr. konstatiert. Der erstere Pilz bildet Flecken von 1—3 mm Durchmesser, welche auf beiden Seiten die charakteristischen Hyphenbündel zeigen. Der zweite Pilz ist bisher aus Böhmen nicht bekannt gewesen; die von ihm erzeugten Flecken sind weit größer, graubraun oder grünlich mit schneeweißen Häufchen. Die makro- und mikroskopischen Erkennungsdetails, sowie der anatomische Bau wird genau angegeben. Die Flecken der *Ramularia* sehen auffallend ähnlich jenen, die *Phyllosticta Betae* auf anderen Kulturpflanzen und auch auf wildwachsenden Pflanzen erzeugt. Beide Pilze sind daher wohl Entwicklungsstadien eines Pyrenomyceten. *Ramularia Betae* ist nicht durch Samen eingeschleppt worden, sondern gelangt von den umgebenden Futterrüben auf die Zuckerrübe. Matouschek (Reichenberg).

Bubák, Fr. Versuche zur Vernichtung von Wurzelbrand der Zuckerrübe (*Rhizoctonia violacea* Tul.) im Erdboden. (Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen, 1904, 4 pp.)

Im Jahre 1903 wurde der Pilz sehr häufig in der Umgebung von Königstadtl bei Dymokur in Böhmen beobachtet. Die Verbreitung des Pilzes geschieht besonders durch Wind, der sterile Mycelienteile mit kleinen pulverigen Erdbodenteilchen zusammen oder die uns leider immer noch nicht bekannten Sporen fortträgt. Bei Anwendung von Kupfervitriol auf dem Versuchsfelde stieg der Prozentsatz der erkrankten Rüben von 68.18 auf 97.78 %, also recht beträchtlich. Eisenvitriol dagegen förderte das Wachstum der Rübe nicht nur günstig, sondern auch der Prozentsatz der infizierten Rüben sank von 47.5 % auf 28.75 %. Ungelöschter Kalk wirkte auf den Pilz nicht abtötend ein.

Matouschek (Reichenberg).

Hiltner, L. und **Peters, L.** Untersuchungen über die Keimlingskrankheiten der Zucker- und Runkelrüben (Arbeiten a. d. Biolog. Abt. f. Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamt, vol. IV, 1904, p. 207/253).

Um den Einfluß des Bodens und des Gesundheitszustandes der Rübenknäule auf das Erkranken der jugendlichen Rübenpflänzchen und namentlich die Wirkung der Beizung der Rübenknäule mit verschiedenen Stoffen kennen zu lernen, führten die Verf. zahlreiche Topf- und Feldversuche aus, die, wenn auch mehrfach ergebnislos verlaufend, zu folgenden Schlüssen berechtigen: Wurzelbrand der Rübenpflänzchen und Herz- und Trockenfäule stehen in innigem Zusammenhang mit einander und sind vermutlich beide auf Organismenwirkung zurückzuführen. Der im Umfallen der aufgelaufenen Pflänzchen oder doch mindestens im Erkranken der Wurzeln und oft auch des hypokotylen Gliedes sich bekundende Wurzelbrand kann sowohl von den Knäulen als auch von der Erde ausgehen. Ebenso scheint die Infektion zum Entstehen der bei ungünstigen Witterungsverhältnissen auftretenden Herz- und Trockenfäule bereits im Keimlingsalter der Rüben zu erfolgen und kann durch entsprechende Vorbehandlung der Rübenknäule verhindert werden.

Künstliche Infektionen auskeimender Samen mit den zumeist als Erreger der Erkrankungen von Rübenkeimlingen angesehenen Organismen *Phoma Betae* und *Bacillus mycoides* gelangen nicht. Es muß deshalb angenommen werden, daß diese Organismen nur solche Wurzeln befallen können, deren Widerstandsfähigkeit durch den Einfluß bestimmter Stoffe, namentlich von Oxalaten, geschwächt ist. Diese Stoffe sind die Produkte einer Zersetzung, welche die den Knäulen anhaftenden Kelchblättchen und die sonstigen, die rauhe Oberfläche der Knäule bedingenden Teile entweder schon auf dem Felde bei anhaltender schlechter Witterung oder nach feuchtem Einbringen erst auf dem Lager durchmachen. Durch künstliches Trocknen der geernteten Rübenknäule mittels besonderer Trockenvorrichtungen wird solchen Zersetzungsvorgängen vorgebeugt.

Das zur Verhinderung der Rübenerkrankungen bisher empfohlene Beizen der Knäule mit Schwefelsäure ist in gesunder, wenig wurzelbrandige Pflanzen liefernder Erde nur bei Hartschaligkeit der Saat vorteilhaft, in kranker Erde aber, in der viele wurzelbrandige Pflanzen vorkommen, schädlich, weil die in den Knäulen enthaltenen Samen infolge der Beizung zu frühzeitig von der schützenden Hülle entblößt werden und deshalb leicht der Wirkung von Bodenorganismen zum Opfer fallen. Wird die Schwefelsäure nicht ganz sorgfältig nach der Beizung wieder entfernt, so wirkt sie außerdem auf die sich entwickelnden Keime direkt ungünstig ein. Zur Neutralisierung der Schwefelsäure darf deshalb, wenn das Schwefelsäureverfahren für die Praxis brauchbar werden soll, nicht das ebenfalls schädliche Kalkwasser Verwendung finden. Es empfiehlt sich hierzu vielmehr der kohlensaure Kalk, da er, auch wenn er in großem Überschuß an den Knäulen haften bleibt, keine schädlichen Wirkungen auf die Keimlinge ausübt und da er ferner das ebenso umständliche wie in seinen Erfolgen unsichere Vorkeimen der gebeizten Knäule durchaus überflüssig macht. An Stelle der Schwefelsäurebeizung wird, wenn die Auffassung der Verf. über die Entstehung der Rübenkrankheiten richtig ist, überhaupt die Kandierung der auszusäenden, vorher angefeuchteten Rübenknäule mit kohlensaurem Kalk zweckmäßig sein und wird allen rübenbauenden Landwirten zur versuchsweisen Anwendung auf zunächst kleinen Flächen empfohlen. Beck (Tharandt).

Krüger, F. Untersuchungen über den Gürtelschorf der Zuckerrüben (Arbeiten a. d. Biolog. Abtlg. f. Land- u. Forstw. am Kaiserl. Gesundheitsamte, vol. IV, 1904, p. 253—318).

Nach allgemeinem Überblick über die den Gürtelschorf der Rüben und Kartoffeln betreffenden, zahlreichen hierher gehörigen Fragen schildert Verf. Krankheitsbild, Verbreitung und Bedeutung des Gürtelschorfes. Mit diesem Ausdruck bezeichnet man eine in sehr verschiedener Form und Intensität auftretende krankhafte Korkbildung auf der Oberfläche des Rübenkörpers. Vielfach stellt der Gürtelschorf nur eine Erkrankung des Haut- und Rindengewebes dar und erscheint dann äußerlich in Gestalt kleiner, isolierter, flachliegender Schorfstellen. In schwereren Fällen hingegen beschränkt sich der Krankheitsprozeß nicht nur auf Haut- und Rindengewebe, sondern dringt bis zu den Gefäßbündelringen vor und verursacht dann an der Rinde muldenförmige, mit einer braunen, rissigen Borke ausgekleidete Vertiefungen. Die Schorfstellen tragen anatomisch das Gepräge einer mit oder ohne Callusbildung vor sich gehenden Wundheilung.

Als Ursachen des Gürtelschorfes kommen nach den umfassenden Untersuchungen des Verf. einige gemeinschaftlich wirkende pflanzliche und tierische Parasiten in Betracht. Zu ersteren gehören die in dem erkrankten Gewebe sich häufig vorfindenden äußerst zarten, zur Cohn'schen Gattung *Streptothrix* gestellten, neuerdings bei *Oospora* (Wallroth) unter-

gebrachten Pilzfäden, während die stellenweis auftretenden, weit häufiger aber fehlenden gewöhnlichen Pilzfäden und Bakterien sekundär sind. Aus schorfigem Rindengewebe gelang es folgende *Oospora*-Formen zu isolieren: *Oospora cretacea* n. sp., *O. rosella* n. sp., *O. intermedia* n. sp., *O. tenax* n. sp., *O. nigrificans* n. sp. und *O. violacea* Gasperini. Künstliche Infektionen mit Milchkulturen dieser *Oospora*-Arten führten, nachdem die Übertragbarkeit des Gürtelschorfes im allgemeinen experimentell festgestellt war, zum Absterben größerer Komplexe des Rübengewebes. Da sich aber ergab, daß das Eindringen der *Oospora*-Mycelien in gesunde Gewebe nur durch Vermittlung von Wunden ermöglicht wird, müssen die an schorfigen Stellen vorgefundenen und an gesunden Teilen der Rübe fehlenden Enchytraeiden *Enchytraeus Buchholzii* Vejd. und *Enchytraeus leptodera* Vejd. als mitwirkend angesehen werden. Die neben diesen kleinen Würmern vereinzelt vorkommenden, der Gattung *Tylenchus* oder einer nahe verwandten Gattung zugehörenden *Älchen* erwiesen sich als zufällige Begleiter der Krankheitserscheinung. Durch den ständigen Reiz, welchen die Enchytraeiden infolge ihrer Ernährungstätigkeit auf die Rübenoberfläche ausüben, wird die Rübe auch ohne Anwesenheit von *Oospora*-Arten zu abnorm starker Korkbildung angeregt, so daß die tierischen Parasiten möglicherweise die Schorfbildung allein hervorzurufen im Stande sind. Im allgemeinen aber scheinen die Enchytraeiden die Wunden zu schaffen, die den *Oospora*fäden den Eingang ermöglichen. Ungünstige chemische Beschaffenheit oder allzugroße Feuchtigkeit des Bodens, Verkrustung desselben oder Kalkmangel vermögen ebenfalls Wundstellen zu erzeugen, scheinen aber nach den bisherigen Erscheinungen erst dann Gürtelschorfbildung herbeizuführen, wenn Angriffe tierischer oder pflanzlicher Parasiten hinzutreten.

Vorbeugung einer Verschleppung dieser Parasiten (*Oospora*-Arten und *Enchytraeiden*), Austrocknung feuchter Böden durch Drainage usw., Kalkung, sowie gleichzeitiges Austrocknen und Kalken ergeben sich nach den Beobachtungen des Verf. als Verhütungsmaßnahmen.

Beck (Tharandt).

Laubert, R. Beitrag zur Kenntnis des Gloeosporium der roten Johannisbeere. (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XIII, 1904, p. 82—85, c. fig.).

Verf. beschreibt eingehend *Gloeosporium Ribis* (Rib.) Mont. et Desm. und vergleicht diese Art namentlich mit *Gl. variabile* Laubert. Die durch erstere Art hervorgerufene Schädigung der Sträucher ist im allgemeinen eine sehr viel schlimmere als die durch letztere erzeugte. *G. Ribis* kommt hauptsächlich auf *Ribes rubrum*, dann auch auf *R. nigrum*, *aciculare*, *aureum*, *Grossularia* vor, *Gl. variabile* nur auf *Ribes alpinum*. Die verschiedenen Johannisbeersorten werden verschieden stark von *Gl. Ribis* befallen.

Viala, P. et **Pacottet, P.** Sur la culture et le développement du champignon qui produit l'anthracnose de la Vigne. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXXXIX, 1904, p. 88).

Bei künstlicher Kultur von *Sphaceloma ampelinum*, das die Anthracnose des Rebstockes verursacht, erzielten Verff. außer Conidien von stäbchenähnlicher Gestalt Spermogonien, Pykniden und Sklerotien, die ihrerseits zu einer Form mit großzelligen Conidien führten. Das Mycel wächst auf geeigneten Medien in hefeähnlichen Formen. — Verff. stellen auf diese Beobachtungen hin den Pilz zu den Sphaeropsideen und nennen ihn *Manginia ampelina* nov. gen. et. spec.

Appel, O. Über bestandweises Absterben von Roterlen. (Naturwissensch. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtsch. vol. II. 1904, p. 313—320).

Verf. untersuchte eine in Pommern auftretende Erkrankung von Roterlenbeständen und fand an zopfdürr gewordenen oder trockene Äste aufweisenden 15—20 jh. Bäumen braune, von der Basis abgestorbener oder erkrankter Äste am Stamm herablaufende mit den Fruchtlagern von *Valsa oxystoma* reichlich besetzte Streifen. Da künstliche Infektionsversuche gesunder Erlen mit keimfähigen Sporen von *Valsa* ergebnislos verliefen, glaubt Verf., daß die vorliegende Erlenkrankheit auf das Zusammenwirken verschiedener Faktoren zurückzuführen ist. Frost und durch Mangel an atmosphärischer Feuchtigkeit, sowie durch Senkung des Grundwasserspiegels hervorgerufene Ernährungsstörungen haben die Erlen für *Valsa* und mehrere andere, an jüngeren Erlen der verschiedensten Standorte vorgefundene Pilze empfänglich gemacht. Auf Herbstinfektion der durch August- und Septemberfröste beschädigten Zweige und Aststellen weist das Auftreten von *Valsa oxystoma* hin, während in Dahlem angestellte Beobachtungen gezeigt haben, daß die weiterhin gefundenen Pilze, eine bisher noch nicht beschriebene *Cytospora*, ein *Melanconium* und *Cryptospora suffusa* Frühjahrsinfektionen sind, die langsam vertrocknende Zweige und frische Verletzungen als Eingangspforten benutzen. Das Umsichgreifen der genannten Pilze muß als die eigentliche Ursache des Absterbens der Erlen angesehen werden.

Um der weiteren Ausbreitung der Krankheit entgegenzuwirken, ist Wechsel der Holzart auf allen Standorten mit dauernder Veränderung der Feuchtigkeitsverhältnisse zu empfehlen, während dort, wo die Veränderung des Standortes nur vorübergehend zu sein scheint, die Erlen auf den Stock zu setzen sind, da nach zahlreichen Beobachtungen sich Stockausschläge widerstandsfähiger zeigen als Kernwüchse. Beck (Tharandt).

Cieslar, Adolf. Waldbauliche Studien über die Lärche (Centralblatt für das gesamte Forstwesen, 1904, 27 pp.).

Uns interessiert hier nur das Kapitel über die Beziehungen zwischen der Lärche und dem Lärchenpilze (*Peziza Willkommii* R. H.). Verf. kommt zu folgenden Resultaten:

1. Eine unter zusagenden Verhältnissen und daher kräftig vegetierende Lärche hat von dem Pilze, auch wenn sie dieser infolge konkreter Umstände befallen sollte, nichts zu fürchten. Der Schädlichkeitsgrad des

Krebspilzes ist eine Funktion der im menschlichen Wirkungskreise liegenden waldbaulichen Behandlung der Lärche, welche zumeist eine ganz verfehlte ist. Beim Anbaue der Lärche sind feuchte und anderseits ausgesprochen trockene arme Böden zu vermeiden. In reinen Lärchen-Beständen sind die Pilze viel häufiger. Zur Infektion und wirksamen Schädigung durch den Pilz ist eine Prädisposition des betreffenden Organes der Lärche nötig, welche man im allgemeinsten Sinne als „Herabdrückung der Lebensfunktion" bezeichnen könnte. Dieselbe kann auf mechanischem Wege erreicht werden (Herabbrechen der Äste unter teilweiser Entrindung, Fegen und Schälen durch Wild, starke Invasion durch die Lärchenminiermotte (*Coleophora laricella* Hbn., Verwundung durch *Tortrix Zebeana* Ratz.) oder durch Schaffung ungünstiger Vegetationsbedingungen (mangelhafter Lichtgenuß, nicht zusagender Standort, stagnierende feuchte Luft im dichten Bestande), wodurch ein Kümmern und Kränkeln der Lärche oder einzelner Organe derselben verursacht wird. Nur in den seltensten Fällen sitzt der Krebs in der Nähe der Wundstellen. Das Auftreten des Pilzes an der Lärche ist stets ein sekundäres. Denn sobald die Lärche den Daseinskampf mit der Fichte aufnehmen mußte — es war dies der Fall in dem 3. und 4. Dezennium des vorigen Jahrhunderts, als sehr große Fichtenlärchen-Mischkulturen ohne vorherige Erfahrung angelegt wurden — begann das große Absterben der Lärche durch den Pilz.

2. *Peziza Willkommii* ist kein reiner Parasit, da sonst auch jugendliche Lärchen von etwa 2—5 Jahren von ihm befallen werden müßten. Einen Erklärungsgrund hierfür etwa in den anatomischen Verhältnissen der jungen Lärchen zu suchen, wie dies z. B. bei den Kiefernjährlingen dem *Lophodermium Pinastri* gegenüber mit ziemlicher Berechtigung geschehen konnte, erscheint nicht angängig. Verf. fand in Obersteiermark einen seit Jahren ruhenden großen Haufen von Lärchenästen, der durch die Schneelast mehrere Winter stark zusammengepreßt war. Bei Auflockerung des Haufens bemerkte Verf. die schönsten und größten Fruchtkörper des Pilzes. Die Luftfeuchtigkeit fördert also das Gedeihen desselben und dadurch nähert er sich sehr einem Saprophyten.

3. Die Verbreitung des Pilzes im Gebiete der mährisch-schlesischen Lärchenheimat sowie in den Alpen wird skizziert. Im letzteren Gebirge steigt er z. B. in der Adamello-Gruppe sogar bis 2375 m Höhe.

4. Die Sporen des Pilzes vermögen mit der Luftströmung weit aufwärts zu steigen. Leider ist über die Verbreitungsweise und die Verbreitungsschnelligkeit der Pilzsporen, über die Länge der Wege, welche dieselben von Winden getragen lebensfähig zurückzulegen vermögen, nichts genaues bekannt. Hier wäre noch eine Lücke auszufüllen.

Matouschek (Reichenberg).

Lindroth, J. Ivar. Beiträge zur Kenntnis der Zersetzungserscheinungen des Birkenholzes (Naturwiss. Zeitschr. f. Land- u. Forstw. vol. II, 1904, p. 393—406, c. 7 fig.).

Verf. untersuchte hauptsächlich die durch *Polyporus nigricans* Fries hervorgerufene Zersetzung. Nach ausführlicher Beschreibung der durch außerordentlich festes Oberflächengewebe ausgezeichneten, in ihrer Gestalt vielfach an eine schwarze, rissige Masse erinnernden Fruchtkörper des nicht allein an Birke, sondern auch an Sahlweide und Aspe vorkommenden echten Parasiten orientiert Verf. über den anatomischen Bau und die chemische Zusammensetzung des Birkenholzes, um sich dann zur Betrachtung der Zersetzungserscheinungen zu wenden. Wie der Pilz den Baum infiziert, ist nicht bekannt, aber wahrscheinlich geschieht dies durch irgend eine tiefgehende Wunde (Frostspalte, Wurzel- oder Astbruch).

Die Zersetzung steigt anfangs fast ganz genau nur um das Mark herum empor und dringt erst allmählich seitlich vor. Das zersetzte Holz nimmt eine gelblichbraune, mit helleren und dunkleren, mehr oder weniger regelmäßigen, mantelförmigen Partien untermischte Färbung an und wird von einem verschieden starken, schmutziglila gefärbten Wundkern umschlossen. Charakteristisch für das Wundkernholz ist sein Reichtum an Holzgummi, dessen Widerstandsfähigkeit das Holz fest macht und die Zersetzung in auffallender Weise verhindert. Das spez. Gewicht des Wundkerns betrug 1,23, das des gesunden Splintes 0,99, der Wassergehalt war im ersteren 5% größer als im letzteren. In kräftig entwickeltem Wundkern wurden Hyphen kaum gefunden, ein Beweis, daß die von Holzgummi erfüllten Markparenchymzellen, Libriformfasern und Gefäße gegen den Angriff des Pilzes sehr widerstandsfähig sind.

Bei der Zersetzung wird zunächst das Hadromal der Zellwände und darauf das Lignin von innen nach außen zerstört, schließlich die Mittellamelle angegriffen und ihre inkrustierenden Substanzen aufgezehrt, worauf die von fremden Stoffen befreite Cellulose ebenso von innen nach außen verschwindet. Gefäße und Herbstholz sind am meisten widerstandsfähig. Übereinstimmend mit diesem Gang der Zersetzung des Birkenholzes durch *Polyporus nigricans* ist der Vorgang beim Angriff durch *Polyporus igniarius, pinicola, betulinus, lepideus, laevigatus, vaporarius* und *Merulius lacrymans.*

Beck (Tharandt).

Möller, A. Über die Notwendigkeit und Möglichkeit wirksamer Bekämpfung des Kiefernbaumschwammes *Trametes Pini* (Thore) Fries (Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen, 1904, p. 677—715, 2 tab.).

Nach dem Ergebnis einer von der mykologischen Abteilung der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde eingeleiteten Umfrage wird Preußen mit seinen ausgedehnten Kiefernbeständen unter allen deutschen Bundesstaaten am meisten durch den Kiefernbaumschwamm geschädigt. Die Möglichkeit des Gedeihens findet dieser unsere heimischen Nadelhölzer, namentlich die Kiefer primär angreifende obligate Parasit vielleicht mit Ausnahme des südlichen Teiles der Reichslande, Badens, Württembergs und Bayerns, im ganzen Deutschen Reiche, doch liegt das Gebiet wirtschaftlich bedeutungsvollen Auftretens im wesentlichen nur

östlich der Linie Rostock, Lüneburg, Magdeburg, Dresden, Görlitz, Neisse. Nach den auf den Staatsforstrevieren von 16 preußischen Regierungsbezirken gesammelten Unterlagen berechnet sich der durch Zerstörung wertvollen Kiefernadelholzes jährlich verursachte Schaden für die preußischen Staatsforsten auf mindestens 1 Million Mark und ist für die gesamte Bewaldung Deutschlands mit mehreren Millionen anzusprechen. Durch Bodenbeschaffenheit und Holzqualität wird das Auftreten des Baumschwammes nicht beeinflußt, hingegen wächst der herbeigeführte Verlust mit dem Alter der Bestände. Die Umfrage bestätigt ferner die Tatsache, daß die Fruchtkörper des Pilzes überwiegend auf der westlichen Seite der Stämme auftreten, eine Erscheinung, die ebenso wie das mehrfach beobachtete nesterweise Auftreten von Schwammbäumen auf die Verbreitung der Sporen in der Hauptwindrichtung von Westen her zurückzuführen ist.

Was R. Hartig über die Biologie des Pilzes veröffentlicht hat, wird durch eingehende Beobachtungen und Kulturversuche des Verf. bestätigt bezw. ergänzt. Der im Gegensatz zu *Trametes radiciperda* nur eine Fruchtform aufweisende Parasit wird, da er Splintholz nicht anzugreifen vermag, der Kiefer erst im höheren Alter, vom Moment der Kernholzbildung an, gefährlich. Die Infektion geht stets von einem freien, bereits Kernholz führenden Aststummel, niemals aber vom Wurzelstocke aus. Das Astkernholz als Brücke benutzend, gelangt das Mycel der keimenden Spore in das Stammkernholz und führt hier, in den ersten Jahren nur sehr langsam und zwar vornehmlich in der Richtung der Holzfaser vorschreitend, eine mit rosaroter Färbung der befallenen Teile beginnende Zersetzung des Holzkörpers herbei. Bis zum Sichtbarwerden der nur an Astmündungsstellen auftretenden Fruchtkörper vergehen in jedem Falle wahrscheinlich mindestens 5—10 Jahre.

Das Wachstum der Schwammkonsolen ist vom Vorhandensein genügender Feuchtigkeit abhängig und vollzieht sich fast ausschließlich in den Monaten September bis Januar. In diese Zeit fällt auch das Maximum der Sporenproduktion, wenigstens sind keimfähige Sporen im Sommer weit seltener als im Winter. Normalerweise bilden die ein hohes Alter erreichenden Konsolen in jedem Jahre eine neue fertile Röhrenschicht, die sich der alten auflagert, und sterben erst nach völliger Zersetzung des in ihrer Nähe befindlichen Kernholzes ab.

Bei der auf Verminderung der Sporenerzeugung abzielenden Bekämpfung sind, da wirksame waldbauliche Maßnahmen nicht zur Verfügung stehen, die Kiefernbestände durch Fällung der Schwammbäume mit gleichzeitiger sorgsamer Vernichtung (Verbrennen, Untergraben) der Fruchtkörper von letzteren möglichst gründlich und nachhaltig zu säubern. Überall dort, wo der Einhieb der Schwammbäume unstatthaft ist, werden die Konsolen — am besten im Sommer — abgestoßen und vernichtet, wobei durch Überstreichen der Abbruchstelle mit Ermisch's Raupenleim der

Gefahr des Entstehens von Neubildungen an diesen Stellen entgegenzutreten ist. Wiederholte Revisionen der so behandelten Bestände sind aber unumgänglich, weil an den gereinigten und durch Leimanstrich geschützten Bäumen sehr häufig Neubildungen von Konsolen an Aststellen erfolgen, an denen vorerst keine Fruchtkörper saßen. Beck (Tharandt).

Schellenberg, H. C. Über das Vorkommen von Hypodermella Laricis v. Tub. (Naturwissensch. Ztschr. f. Land- u. Forstwirtsch. vol. II, 1904, p. 369—371).

Der durch v. Tubeuf bekannt gewordene Nadelpilz der Lärche findet sich im Lärchengebiet der schweizerischen Alpen (Wallis, Gotthard, Oberengadin) allgemein verbreitet, fehlt aber in den Lärchenbeständen des schweizerischen Mittellandes. Bald nach der Schneeschmelze erfolgt die zur Bräunung ganzer Kurztriebe führende Infektion der jungen Nadeln. Auf diesen entwickeln sich bis zum August in einer Längsreihe in der Mitte angeordnete kleine Apothecien, die im Gegensatz zu den größeren, etwas glänzenden und unregelmäßig vertheilten Apothecien des *Lophodermium laricinum* Duby mit 8sporigen Schläuchen nur vier fast keulenförmige Sporen im Askus aufweisen. Die Krankheit befällt die unteren Zweige der Bäume in der Regel stärker als die oberen und tritt an besonders feuchten Örtlichkeiten so heftig auf, daß die Lärchen ein rotbraunes Aussehen bekommen. Trotzdem scheint sie im allgemeinen ungefährlich. Beck (Tharandt).

v. Tubeuf. Wirrzöpfe und Holzkröpfe an Weiden. (Naturwissensch. Zeitschr. f. Land- u. Fortwirtsch. vol. II, 1904, p. 330—337).

Verf. fand an den aus weiblichen Blüten bei *Salix Caprea* und an den aus Sproßknospen bei *Salix alba* und anderen Weiden entstandenen Wirrzöpfen, daß sich die Basis derselben häufig zu knollenförmigen, auch nach dem Abfallen der vertrockneten Wirrzöpfe weiterwachsenden und dann bisweilen Kopfgröße erreichenden Wucherungen entwickelt. Jedoch ist dieser Vorgang nicht Regel, denn ebenso wie Weiden mit Wirrzöpfen ohne Knollenbildung gefunden werden, findet man auch Weiden mit Knollenbildungen ohne Wirrzöpfe. Durch Pilzbildungen veranlaßte Holzkröpfe fand Verf. nicht, glaubt vielmehr, daß es sich bei den von Temme als Ursache der Holzkröpfe genannten, nebenbei falsch bestimmten Pilzen (*Pestalozzia gongrogena* und *Diplodia gongrogena*) um Saprophyten handelt, welche die abgestorbenen Parenchymschichten der Holzkröpfe bewohnen. Beck (Tharandt).

Milburn, Th. Über Änderungen der Farben bei Pilzen und Bakterien (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt., vol. XIII, 1904, p. 129—138, 257—276).

Als Versuchsobjekte dienten: *Hypocrea rufa*, *H. gelatinosa*, *Aspergillus niger* und *Bacillus ruber balticus*.

A. *Hypocrea rufa*. Teil I. Verf. bespricht in einzelnen Kapiteln den Einfluß 1. der chemischen Zusammensetzung des Mediums, 2. des osmotischen Druckes, 3. des Wachstums des Pilzes auf die Reaktion des Mediums,

4. der Reaktion des Mediums auf die Farbe der Fruktifikation, 5. anderer Bedingungen und zwar a) Sauerstoff, b) Licht und Feuchtigkeit, c) Temperatur.

Teil II behandelt 1. Ausscheidung von Wasser, quantitative Bestimmungen von Säure und Alkalien, 2. Löslichkeit des Farbstoffes.

B. *Hypocrea gelatinosa*. 1. Allgemeine Bemerkungen, 2. Vergleichungen mit *H. rufa*.

C. *Aspergillus niger*. 1. Einfluß äußerer Bedingungen auf die Bildung des gelben Farbstoffes, 2. Vergleiche und Unterschiede des schwarzen und des gelben Farbstoffes.

Die Ergebnisse der Versuche sind folgende:

1. Durch steigenden osmotischen Druck läßt sich bei *Hypocrea rufa* die Pigmentbildung in den Conidien und schließlich auch die Conidienbildung unterdrücken.

2. Die Farbe der Conidien ist durch die Reaktion des Mediums bestimmt; bei saurer Reaktion werden grüne Sporen, bei alkalischer Reaktion gelbe gebildet.

3. Gut ernährtes Mycel gibt im Dunkeln keine Fruktifikation; bei reicher Sauerstoffzufuhr oder bei schlechter Ernährung tritt Conidienbildung ein.

4. Ähnlich wie *Hypocrea rufa* verhält sich bei der Sporen- und Farbenbildung *H. gelatinosa*.

5. *Aspergillus niger* bildet, außer dem bekannten schwarzen Farbstoff der Sporen, in seinem Mycel mehr oder minder reichlich ein gelbes Pigment das auch in den schwarzen Sporen nachweisbar ist. Die gelbe Farbe ist gegen Licht sehr empfindlich; sie wird durch das Licht in einigen Stunden grau oder schwarz.

Die Angaben über den *Bacillus* sind hier übergangen.

Neger, F. W. Über Förderung der Keimung von Pilzsporen durch Exhalationen von Pflanzenteilen (Naturwiss. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtsch., vol. II, 1904, p. 484—490).

An der Hand einer großen Reihe tabellarisch zusammengestellter Versuche weist Verf. nach, daß die reifen, in reinem Wasser sehr häufig schlecht oder gar nicht keimenden Ascosporen von *Bulgaria polymorpha* in ihrer Keimfähigkeit bedeutend gefördert werden durch einen von gewissen Pflanzenteilen (z. B. Eichenrinde, Eichenholz, Eichenblatt, Kiefernrinde) ausgehenden chemischen Reiz. Dieser Reiz wirkt nicht nur, wenn Sporen und Pflanzenteile im gleichen Wassertropfen liegen, sondern auch dann, wenn die oben genannten Pflanzenteile unter oder neben dem in der feuchten Kammer hängenden Kulturtropfen sich befinden oder mit ihm vor seiner Beschickung mit Sporen längere Zeit in Berührung kommen. Die von den Pflanzenteilen ausgehenden Exhalationen genügen, um eine bedeutende Steigerung der Keimfähigkeit zu erzielen. Diese Steigerung macht sich auch dann bemerkbar, wenn die Sporen in Nährlösungen oder festem Nährsubstrat, d. h. in Medien keimen, wo sie den von der Eichen-

rinde etc. ausgehenden Reiz zur Auskeimung an und für sich nicht bedürfen. Niedere Temperatur mindert die Wirkung der Exhalationen. Näherer Untersuchung bedarf noch die Frage, auf welchen chemischen Reiz die Förderung der Keimung zurückzuführen ist.

Die schon von Brefeld beobachtete verschiedenartige Keimung der Askosporen (Keimschlauch oder Conidienbildung) fand Verf. bei seinen Versuchen in der Regel neben einander herlaufend, konnte aber über die den Keimungsmodus bedingenden Faktoren unzweifelhaften Aufschluß nicht gewinnen. Je stärker der auf Sporen mit reduzierter Keimkraft einwirkende Reiz ist, z. B. direkte Berührung mit günstigem Substrat, um so zahlreicher werden außer Conidien infektionstüchtige Keimschläuche gebildet. Ist hingegen der Reiz nur gering, so entstehen vorzugsweise Conidien, die, durch Regenwasser transportiert, wenigstens teilweise das geeignete Substrat zu erreichen vermögen. Beck (Tharandt).

Wehmer, C. Über die Lebensdauer eingetrockneter Pilzkulturen (Ber. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXII, 1904, p. 476–478).

Gelegentliche Beobachtungen über die Lebenszähigkeit verschiedener (bes. Schimmel-)Pilze:

Sehr lange bewahren ihre Keimfähigkeit (ca. 2½ Jahre) die Sporen folgender Pilze: *Aspergillus Oryzae*, *A. flavus*, *A. Wentii*, *A. giganteus*, *A. minimus*, *Mucor Rouxii*, *Mucor javanicus*, *Citromyces Pfefferianus;* hingegen war nach der gleichen Zeit die Keimfähigkeit verloren gegangen bei: *Aspergillus clavatus*, *A. penicilliopsis*, *A. Ostianus*, *A. candidus*, *Monascus purpureus*, *Mucor piriformis*, *M. rhizopodiformis*, *M. corymbifer*, *Rhizopus Oryzae*, *Penicillium luteum*, *Mucor hiemalis*, *Phycomyces nitens*, *Thamnidium elegans.* Nun gibt es unter den eben genannten Arten einige, deren Mycel seine Lebenskraft nach 2½ Jahren noch nicht eingebüßt hatte und, wenn auch schwer, zum Auswachsen in frischen Nährlösungen zu bringen war; es sind dies *Mucor piriformis*, *M. rhizopodiformis*, *Rhizopus Oryzae*, *Monascus purpureus*, *Aspergillus clavatus*, *A. penicilliopsis.* Bei den übrigen war auch das Mycel vollkommen abgestorben. Neger (Eisenach).

Wehmer, C. Die Pilzgattung *Aspergillus* in morphologischer, physiologischer und systematischer Beziehung unter besonderer Berücksichtigung der mitteleuropäischen Species (Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève. XXXIII, No. 4, 1904, 157 p., 5. Taf.).

Verf. gibt zunächst in einzelnen Abschnitten: Literaturverzeichnis, Geschichtliches über die Gattung *Aspergillus*, kurze allgemeine Darstellung der morphologischen Verhältnisse mit Rücksicht auf die Systematik, Übersicht der physiologischen Verhältnisse und Darstellung des Verhaltens einiger Arten in Kulturen. Im systematischen Teil werden die Arten nach der Farbe der jungen Conidienrasen gruppiert. Gut beschrieben und leicht kenntlich sind folgende 20 Arten aus Deutschland und der Schweiz:

I. Grüne Arten: A. Coniden 5 μ und mehr diam.: *Aspergillus glaucus*, *Oryzae*, *flavus.* B. Conidien unter 5 μ diam. a) Conidienträger stattlich.

mit bloßem Auge leicht kenntlich: *A. clavatus, giganteus* n. sp., *pseudoclavatus, varians*. b. Conidienträger mit bloßem Auge kaum oder nicht zu unterscheiden: *A. nidulans, fumigatus, minimus*.

II. Schwarzbraune Arten: *A. niger, Ficuum*.

III. Gelbe, braungelbe, braune oder rötliche Arten: *A. sulphureus, ochraceus, Rehmii, spurius, Ostianus, Wentii*.

Weiße Arten: *A. candidus, albus*.

Die ungenügend bekannten oder auszuschließenden Arten werden bei jeder Gruppe erwähnt.

Die Arbeit bereichert vorzüglich unsere Kenntnis dieser schwierigen Gattung.

Wehmer, C. Der Aspergillus des Tokelau (Centralbl. f. Bacter. etc. I. Abt. XXXV, No. 140).

Den Erreger der auf den Südseeinseln auftretenden Hautkrankheit „Tokelau" hatten frühere Forscher zu *Trichophyton* gestellt. Verf. hält ihn für einen echten *Aspergillus* und beschreibt ihn als *A. Tokelau* n. sp.

Wehmer, C. Über Kugelhefe und Gärung bei *Mucor javanicus* (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt., vol. XIII, 1904, p. 277—280).

Verf. fand bei seinen fortgesetzten Untersuchungen, daß auch *Mucor javanicus* wirkliche „Kugelhefe" bildet und daß auch hier die Gärung lange vor Eintreten der Sprossungserscheinungen einsetzt.

Hansen, E. Chr. Grundlinien zur Systematik der Saccharomyceten (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt., vol. XII, 1904, p. 529—538).

Bekanntlich war Reeß der Erste, welcher eine systematische Aufstellung der *Saccharomyceten* vornahm (1870). Verf. gibt nun einen historischen Überblick über die Geschichte der *Saccharomyceten*-Kunde. Während Reeß nur 1 Gattung mit 7 Arten kannte, sind jetzt 8 Gattungen mit ungefähr 100 Arten bekannt.

Die systematische Übersicht der *Saccharomyceten* ist folgende:

A. Echte *Saccharomyceten*. 1. Gruppe. Die Zellen bilden in zuckerhaltigen Nährflüssigkeiten sofort Bodensatzhefe und erst weit später eine Haut, deren Vegetation schleimig, ohne Einmischung von Luft ist. Sporen glatt, rund oder oval, mit 1 oder 2 Membranen. Keimung durch Sprossung oder durch Keimschlauchbildung (Promycel). Alle oder jedenfalls die meisten Arten rufen Alkoholgärung hervor.

I. Gattung. *Saccharomyces* Meyen. Die mit 1 Membran versehenen Sporen keimen durch Sprossung. Außer Hefezellenbildung bei einigen zugleich Mycel mit scharfen Querwänden. Hierher die meisten Arten.

II. Gattung. *Zygosaccharomyces* Barker. Zeichnet sich durch eine Kopulation der Zellen aus, stimmt sonst mit voriger Gattung überein. 1 Art.

III. Gattung. *Saccharomycodes* E. Chr. Hansen. Durch die Keimung der mit einer Membran versehenen Sporen entwickelt sich ein *Promycelium*. Von diesem, sowie von den vegetativen Zellen findet eine Sprossung mit

unvollständiger Abschnürung statt. Mycelbildung mit deutlichen Querwänden. 2 Arten. *S. Ludwigii* (syn. *Saccharomyces Ludwigii* Hansen) und eine zweite, von Behrens 1896 beschriebene, aber nicht mit Namen belegte Art.

IV. *Saccharomycopsis* Schiönning. Spore mit 2 Membranen, sonst mit Gatt. I übereinstimmend. 2 Arten. *S. guttulatus* (syn. *Saccharomyces guttulatus*) und *S. capsularis* Schiönning.

2. Gruppe. Die Zellen bilden in zuckerhaltigen Nährflüssigkeiten sofort eine Kahmhaut, welche der Lufteinmischung wegen trocken und matt ist und deutlich sich von der Hautbildung der 1. Gruppe unterscheidet. Sporen halbkugelförmig, eckig, hut- oder zitronenförmig, in den zwei letzten Fällen mit einer hervorspringenden Leiste versehen, glatt, nur mit 1 Membran. Keimung durch Sprossung. Die meisten Arten zeichnen sich durch ihre Esterbildung aus, einige rufen keine Gärung hervor.

V. Gattung. *Pichia* E. Chr. Hansen. Sporen halbkugelförmig oder unregelmäßig und eckig. Keine Gärung. Starke Mycelbildung. *E. membranaefaciens* (syn. *Saccharomyces membranaefaciens* Hansen).

Wahrscheinlich gehören hierher auch *Saccharomyces hyalosporus* Lindner und *S. farinosus* Lindner.

VI. Gattung. *Willia* E. Chr. Hansen. Spore hut- oder zitronenförmig, mit stark hervorspringender Leiste. Meist kräftige Esterbildner; einige rufen keine Gärung hervor. *W. anomala* (syn. *Sacchar. anomalus* Hansen), *W. Saturnus* (syn. *Sacch. Saturnus* Klöcker) und die 1900 von Steuber beschriebenen Arten und Varietäten.

Zweifelhafte *Saccharomyceten*. *Monospora* Metschnikoff und *Nematospora* Peglion. Die Gattung *Schizosaccharomyces* ist außerhalb der Familie der Saccharomyceten zu stellen, doch läßt sich zur Zeit ihr Platz im System noch nicht mit Sicherheit angeben.

Saito, K. Eine neue Art der „Chinesischen Hefe“ (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XIII, 1904, p.153—161, c. 2 tab.).

Das unter dem Namen „Shao—hing—Chew“ in China hergestellte alkoholische Getränk bildet einen wichtigen Handelsartikel. Verf. erhielt ein kleines Stück der beim Brauen hergestellten mehligen Kuchen, die in der Weise verwendet werden, daß man sie mit Reis innig mischt, worauf bald Verzuckerung und Gärung eintritt. Der Kuchen bestand aus groben, mit Weizenmehl zusammengekneteten Weizenkörnern. Im Bruche zeigte er sich grauweiß und filzig. Dieser Filz bestand aus Schimmelpilzmycelien, aus denen Verf. außer *Penicillium glaucum*, *Aspergillus glaucus*, *A. flavus*, *Mucor racemosus*, *Monilia* spec. auch leicht 2 kräftig stärkeverzuckernde *Rhizopus*-Arten züchten konnte. Er nennt dieselben *Rh. chinensis* n. sp. und *Rh. Tritici* n. sp. und beschreibt eingehend ihr morphologisches und physiologisches Verhalten.

b) Lichenes.

(Bearbeitet von Dr. A. Zahlbruckner, Wien.)

Alvthin, N. Bidrag till kännedom om Skånes lafflora. I. Laffloran i Kvistofta-dalen (Arkiv för Botanik, vol. II, 1904, 30 pp.).

Eine Aufzählung der im Gebiete aufgefundenen Flechten unter präziser Angabe der Fundorte. Neue Arten werden nicht beschrieben.

Cummings, C. E. The Lichens of Alaska (Harriman Alaska Expedition, vol. V, 1904, p. 67—149, Tab. VIII—IX).

Die Aufzählung umfaßt 217 Spezies, von welchen 75 vorher für das Gebiet noch nicht angegeben wurden. Als Einleitung des enumerativen Teiles dient eine kurzgefaßte Mitteilung über die lichenologische Erforschung Alaskas. Für die von der Harriman Expedition aufgefundenen Arten bringt Verfasserin analytische Bestimmungsschlüssel.

Als neue Arten werden beschrieben:

Verrucaria fulva Cum. p. 71, Tab. VIII (eine Polyblastia) und

Pertusaria pocillaria Cum. p. 101, Tab. IX.

Fink, Br. A Lichen society of a sandstone riprap (Botan. Gazette, vol. XXXVIII, 1904, p. 265—284, c. 5 fig.).

Eine eingehende oekologische Studie bezüglich der Flechtenvegetation eines Sandsteingeschiebes im Staate Jowa in Nordamerika.

Herre, A. C. The growth of Ramalina reticulata (Bot. Gazette, vol. XXXVIII, 1904, p. 218—220).

Beobachtungen über den Längenzuwachs der *Ramalina reticulata* vom 25. September 1903 bis 5. Mai 1904. Der Zuwachs betrug 11,76—91%.

Hesse, O. Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile [Neueste Mitteilung] (Journal für praktische Chemie, N.F., 1904, p. 449—502).

Auf ihre chemischen Bestandteile wurden untersucht die folgenden Flechten: *Cladonia squamosa* var. *frondosa* Nyl., *Cladonia destricta* Nyl., *Cetraria islandica* (L.), *Parmelia saxatilis* (L.), *Parmelia Borreri* Turn., *Parmelia tinctorum* Despr., *Parmelia perlata* (L.), *Parmelia caperata* (L.), *Sticta pulmonaria* (L.), *Aspicilia gibbosa* Körb., *Urceolaria scruposa* var. *vulgaris* Ach., *Chiodecton sanguineum* (Sw.) und *Pertusaria dealbata* Nyl.

Als neue Stoffe wurden festgestellt:

Cladestin in *Cladonia destricta* Nyl.; **Parmatsäure** in *Parmelia saxatilis;* **Perlatsäure**, $C_{27}H_{27}O_9$ in *Parmelia perlata;* **Stictasäure** $C_{18}H_{14}O_9$ in *Sticta pulmonaria;* **Aspicilin** in *Aspicilia gibbosa*, ein indifferenter Körper, **Chiodectsäure**, $C_{14}H_{18}O_5$, in *Chiodecton sanguineum*.

Die besonders eingehende Untersuchung des isländischen Mooses ergab, daß in dieser Flechte die Fumarsäure mit Protocetrarsäure stets zu einer Doppelsäure, zur Fumarprotocetrarsäure, gebunden vorkommt, daß sie ferner keine Spur von Cetrarsäure enthält, sondern daß sich diese Säure erst bei der Extraktion dieser Flechte mit Alkohol bildet und daß

die entstandene Cetrarsäure je nach den Umständen, unter welchen der Alkohol wirkte, verschieden sein kann.

Das von Ronceray angegebene Vorkommen von Orcin in den Reproduktionsorganen bei den Gattungen *Roccella*, *Dendrographa*, *Umbilicaria* und *Leccanora* konnte Hesse nicht bestätigen.

Lederer, M. Die Flechtenflora der Umgebung von Amberg (Programm der Kgl. Realschule in Amberg veröffentl. am Schlusse des Schuljahres 1903/04, Amberg, 1904, 8°, 48 pp.).

Die Arbeit bringt etwas mehr als ihr Titel andeutet. Die Kapitel des ersten Teiles behandeln die Stellung der Flechten im Pflanzensystem, ihren inneren Bau, die äußere Form und den inneren Bau der Apothecien, ihre Fortpflanzung, das Bestimmen der Flechten und endlich ihre Verwendung und sind geeignet, den Anfänger gut zu orientieren. Der zweite Teil, welcher die um Amberg in Bayern aufgefundenen Flechten aufzählt und ihre Standorte angibt, umfaßt 220 Arten in 75 Gattungen, angeordnet nach dem von Arnold verwendeten Systeme. Inklusive der Formen wurden im Gebiete 274 verschiedene Flechten aufgefunden und es darf somit als flechtenreich bezeichnet werden, besonders wenn in Betracht gezogen wird, daß als Unterlage in erster Linie Föhren und Dolomit-Felsen dienen, welche beide nicht zu artenreich sind.

Picquenard, C. A. Lichens du Finistère (Bullet. de l'Acad. internat. de Géograph. Botan., vol. XIII, 1904, p. 1—48, 108—132).

Eine unter Berücksichtigung früherer Forschungen zusammengefaßte Lokalflora. Von besonderem Interesse ist der einleitende Teil, welcher interessante Beobachtung über die Verteilung der Arten und über den Einfluß des Klimas auf die Flechtenvegetation Finistères enthält. Als neue Art wird eine einzige, *Biatora erysibella* Nyl. genannt.

Stamatin, M. Contribution à la flore lichénologique de la Roumanie (Annales scientif. de l'Université de Jassy, 1904, 17 pp.).

Ein kleiner Beitrag zur Flechtenflora Rumäniens, der durchwegs bekannte Arten enthält.

Whelden, J. A. and **Wilson, A.** West Lancashire Lichens (Journ. of Botany, vol. XVII, 1904, p. 255—261).

Eine unter genauer Angabe der Fundorte die im Gebiete bisher beobachteten Flechten behandelnde Aufzählung.

Inhalt.

Seite

Salmon, Ernest S. Cultural Experiments with an Oidium on Euonymus japonicus Linn. f. 1

Rick. Fungi austro-americani Fasc. II 15

Arthur, J. C. Baeodromus Holwayi Arth., a New Uredineous Fungus from Mexico 18

Holway, E. W. D. North American Uredineae 20

Copeland, Edwin Bingham. Fungi esculentes Philippinenses 25

Trotter, A. Ascochyta Salicorniae P. Magnus var. Salicorniae patulae Trotter 30

Kusano, S. Einige neue Taphrina-Arten aus Japan 30

Kuyper, H. P. Die Perithecien-Entwicklung von Monascus purpureus Went und Monascus Barkeri Dangeard, sowie die systematische Stellung dieser Pilze 32

Salmon, Ernest S. Preliminary Note on an Endophytic Species of the Erysiphaceae 82

Neue Literatur 84

Referate und kritische Besprechungen 91

(Ausgegeben am 28. Februar 1905.)